This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

LA GRÈCE

SOUS LE RAPPORT

GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE

PAR

A. CORDELLA

INGÉNIEUR DES MINES

A LA

DEMANDE DE LA COMMISSION CENTRALE DE LA GRÈCE

POUR

L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878

PARIS

IMPRIMERIE DE A. PARENT

29-31, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 29-31

1878

554.95 C79.1

he Branner Geological Library

ELAND·STANFORD·JVNIOR·VNIVERSITY

LA GRÈCE

SOUS LE RAPPORT

GEOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE

554.95
C794

JC Branner
1914

LA GRÈCE

SOUS LE RAPPORT

GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE

PAR

A. CORDELLA

INGÉNIEUR DES MINES

A LA

DEMANDE DE LA COMMISSION CENTRALE DE LA GRECE

POUR

L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878

PARIS

IMPRIMERIE DE A. PARENT

29-31, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 29-31

1878

54

210214

STANFORD LIBRARY

A LA

COMMISSION CENTRALE DE LA GRÈCE

POUR L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous soumettre le mémoire sur la constitution géologique et les minéraux du royaume de Grèce, que j'ai rédigé, sur votre demande, pour l'Exposition universelle de Paris.

Le peu de temps et les circonstances exceptionnelles dans lesquelles se trouve notre pays d'une part, et de l'autre le manque d'ouvrages spéciaux sur la géologie de la Grèce, et les renseignements relatifs à notre naissante industrie minière et métallurgique, ne m'ont pas permis de traiter plus au long, comme je l'aurais désiré, cet important sujet et d'y ajouter les cartes et les tableaux nécessaires.

Je me suis donc contenté de classer en deux parties

tout ce que j'avais acquis par mon étude et par de pénibles travaux, et tout ce que j'avais puisé dans les différents ouvrages géologiques et autres, cités à la fin de ce mémoire.

Dans la première partie, je traite de la constitution géologique du sol, des phénomènes volcaniques et des eaux minérales.

Dans la seconde, je traite de la richesse minérale du pays, et des travaux miniers en cours d'exécution.

A. Cordella.

Athènes, 1er février 1878.

LA GRÈCE

SOUS LE RAPPORT

GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE

PREMIÈRE PARTIE

APERÇU GÉOLOGIQUE

CHAPITRE PREMIER.

Configuration du sol.

La configuration du sol d'une contrée, c'est-à-dire l'ordre de ses montagnes, de ses vallées, de ses golfes et de ses dépressions qui sont le résultat des révolutions du globe dont elle a été le théâtre, démontrent sa constitution géologique.

C'est pourquoi avant de faire la description géologique du royaume de Grèce, nous croyons, en quelque sorte, nécessaire d'esquisser les traits principaux de son relief, tout en négligeant les détails topographiques qui ont trait à la nature minéralogique du sol.

§ 1. — Chaines de montagnes du continent et des iles.

La Grèce libre, composée en grande partie de montagnes, offre une superficie de 50,000 kilomètres carrés et forme l'extrémité sud de la péninsule hellénique, avec le Péloponèse, les Cyclades et les îles Ioniennes.

De ses frontières conventionnelles, jusqu'à l'isthme de Corinthe, au cap Sunium et à ses îles, elle est formée de deux chaînes de montagnes, qui se dirigent presque parallèlement, du Nord-Ouest au Sud-Est :

La chaîne orientale, qui se relie à l'Olympe (à 2900 mètres au-dessus du niveau de la mer), lequel sépare la Thessalie de la Macédoine.

Cette chaîne, qui s'étend jusqu'au golfe Pégasitique, forme le mont Ossa (Kissavo, 1600 mètres), au nord duquel se déroule la vallée de Tempé ; le Pélion (Mavrovouni, 1560 mètres); la longue chaîne des montagnes de l'Eubée au milieu desquelles se distinguent le pic Dirphis (Delphi ou Saint-Elie, 1750 mètres) et le pic Ocha (1400 mètres) ; enfin les montagnes des Cyclades orientales : Andros, Tinos, Myconos, Naxos, Amourgos, Stenosa, etc., qui, paraît-il, formaient autrefois une chaîne continue.

La chaîne occidentale qui est la plus haute barrière entre la mer Adriatique et la mer Egée, forme par sa continuité vers le sud le rameau du Lakhmon, en Macédoine, et du Pinde dans la Thessalie et l'Epire d'où se détachent principalement les montagnes grecques, qui vont jusqu'au golfe de Corinthe, au cap Sunium et aux Cyclades occidentales, Zéa, Thermia, Sériphos, etc.

Ces deux chaînes parallèles conservent presque inva-

riablement leur direction Nord-Ouest et Sud-Est, dans la Grèce.

Elles sont reliées par des rameaux, et forment ainsi des contrées tellement entourées de montagnes, que les eaux n'ont pas d'issue naturelle pour se rendre à la mer; ou ouvrent des gorges dans les montagnes qui forment les bassins.

A l'est de la susdite chaîne coule le Sperchius (Alamana), au milieu de la basse plaine de Phthiotide, et se jette dans le golfe Maliaque.

Vers le sud, le Céphisse prend sa source dans le mont Æta et le mont Parnasse, il se jette dans le lac Copaïs (Topoli) dont les eaux s'engouffrent, par dessous les montagnes, par les Kathavotres (entonnoirs) et vont se perdre dans le canal de Négrepont.

A l'ouest de la chaîne du Pinde, se déroule l'Achéloüs, le plus remarquable de tous les cours d'eau de la Grèce. Il sépare l'Etolie de l'Acarnanie; on lui donne aussi le nom d'Aspro-potamos à cause de ses eaux troubles qui déposent à son embouchure du limon et du sable qui forment des alluvions, citées même du temps d'Hérodote.

Les autres rivières de la Grèce continentale, telles que Asope (Oropos), Céphisse, Ilissus, etc., sont d'insignifiants cours d'eau.

Sur la chaîne du Pinde et de ses rameaux, se trouvent les montagnes historiques suivantes : Tymphreste (Veloukhi, 2319 mètres), dont la cîme isolée est au point d'où se détache du Pinde, orthrys (Sourcilleux, Gerakovouni, 1,728 mètres), dont les chaînons décrits dans la Grèce orientale forment les frontières de la Thessalie.

Quoique le Tymphreste ne soit pas la plus haute montagne de la Grèce orientale, il forme cependant le centre du rayonnement de ses eaux et de ses montagnes. Ses contre-forts vers le sud et le sud-est abritent, par leur masse, la délicieuse vallée de Karpénisi (966 mètres), et se rattachent par de hautes ramifications à d'autres masses plus considérables, c'est-à-dire aux montagnes de Korako (Vardousia, 2495 mètres), toujours couvertes de neige; de la Giona (2522 mètres); et de l'orgueilleux Æta (Katavothra, 2000 mètres).

Les monts Korako et Giona sont en face des massifs septentrionaux du Péloponèse.

Le mont Æta forme, à l'est, une chaîne côtière qui se dirige presque parallèlement vers les montagnes de l'Eubée, commençant au détroit des Thermopyles et finissant à la plaine de Marathon qui forme la base orientale du mont Pentélique.

Au nord-ouest du mont Tymphreste et du mont Korako, s'élèvent les montagnes de Valtos et d'Eurytanie (Acarnamie et Etolie). Ces montagnes, moins hautes que les autres, sont abruptes et escarpées et forment des défilés sauvages et étroits jusqu'aux frontières grecques, qui coupent transversalement cette partie du Pinde et la vallée de l'Achéloüs.

La diplomatie en délimitant les frontières de la Grèce, c'est-à-dire en coupant l'Epire et en enlevant la Thessalie, n'a pas agi de concert avec les indications dictées par la nature même de la configuration du sol.

A l'ouest du Tymphreste se détachent du Pinde, par de sinueuses ramifications, les montagnes abruptes et boisées de Vonitza (Xiroméri) arrosées par les eaux du

golfe d'Arta et de la mer Ionienne. Elles forment, par leur continuation vers le sud, le chaînon côtier et aride d'Aracanthe (Zygos), jusqu'à l'embouchure de l'Achéloüs, en face des îlôts inhabités des Echinades (Oxiais).

Leucade (Sainte-Maure), qui est séparée du continent par un canal étroit et peu profond, formait jadis la continuité des monts d'Acarnanie, dont la configuration et la constitution géologique sont identiques avec celles de Sainte-Maure.

Céphalonie, située en face des monts Zygos, forme un système particulier et indépendant de montagnes, dont fait partie l'île d'Ithaque (chantée par Homère), laquelle n'en est séparée que par un étroit canal au nord-ouest.

Le littoral de Céphalonie, et principalement celui du sud, s'incline brusquement dans la mer, et présente, de tous côtés, un aspect sauvage, abrupt et escarpé.

Du sommet du mont Ænos (Elatos), qui est couvert de sapins et qui s'élève à 1600 mètres au-dessus du niveau de la mer, on jouit d'une vue splendide.

Vers le sud-est du mont Æta et Giona, presque au centre de la Grèce continentale, entre la Doride et la Locride, s'élève majestueusement le mont Parnasse (Liacoura 2459 mètres), du sommet duquel on découvre la Grèce, avec ses golfes, ses îles, ses montagnes et ses rivages, depuis le mont Olympe jusqu'aux extrémités du Péloponèse.

En suivant vers le sud-est la chaîne du Parnasse, on rencontre l'Hélicon des Muses (1750 mètres, Paléovouni) entouré de magiques et fertiles plaines, et de sources dont les eaux se jettent dans des lacs et des lagunes; le

mont Cithæron (Elatia, 1410 mètres) avec les roches côtières scironides ; les monts Gérania, (Macry-plagi, 1370), dans la Mégaride, et les montagnes de l'Attique, Parnès (Ozia, 1415 mètres), Pentélique, Hymette (Trello, 1028 mètres) et les monts argentifères du Laurium, qui fournissaient aux Athéniens les chouettes d'argent d'Aristophane, jusqu'au cap Sunium qui s'élève abrupt à environ 100 mètres au-dessus du niveau de la mer.

§ 2. — Chaines de montagnes du Péloponèse.

« En face du continent est le Péloponèse dont il est séparé par le golfe de Corinthe, et concourt à sa formation, comme lui-même est formé par le Péloponèse. Semblable à une feuille de platane, le Péloponèse est montueux et pierreux et est, pour ainsi dire le rempart de toute la Grèce. Sans parler de la splendeur et de la puissance des peuples qui l'ont habité, la configuration même du sol en indique la suprématie, car il offre une grande variété de golfes, de caps et de presqu'îles remarquables qui se succèdent. » Cet extrait de Strabon, quoique très-succinct, exprime cependant d'une manière exacte et pittoresque la configuration du relief du Péloponèse, auquel les anciens avaient aussi donné le nom d'île, qui, à cause de sa forme péninsulaire accidentée de ports, s'éleva avec le reste de la Grèce à cette étonnante supériorité dans la Méditerranée, comme aujourd'hui l'Angleterre dans l'Océan.

Le Péloponèse (Ægialie, Apia, Pélasgie), appelé aussi actuellement Morée, composé de montagnes tout à fait séparées du continent, forme un tout indépendant qui,

à lui seul, résume un petit monde, occupant une très-petite place sur la carte géographique, mais très-grande dans l'histoire des peuples.

Les plaines du Péloponèse se présentent sous l'aspect de bassins formés par l'abaissement des cols des montagnes ou le soulèvement des rivages.

Le haut plateau d'Arcadie, la Suisse du Péloponèse, à une distance d'environ 50 kilomètres ouest de Corinthe, et à une hauteur d'environ 660 mètres au-dessus du niveau de la mer, forme la base ou le nœud de toutes les montagnes du Péloponèse qui l'entourent, et qui, par des chaînons de montagnes, se ramifient vers les extrémités de la péninsule.

Vers l'extrémité est du haut plateau d'Arcadie s'élève avec des versants boisés, en face du mont Parnasse le mont Cyllène (Ziria, 2115 mètres et 2374 mètres), patrie d'Hermès.

Au sud-est du mont Cyllène se détachent les ramifications des montagnes d'Argolide et de Corinthie qui continuent vers les extrémités de l'Hermionide et des îles d'Hydra, de Spetzia, etc.

Au sud de cette même montagne se détachent les montagnes d'Argolide, de Cynurie, d'Epidaure jusqu'au cap Malée et à l'île Elaphonisi.

Entre le mont Cyllène et ses deux extrémités péninsulaires se rencontrent des montagnes remarquables, vers l'extrémité sud-est; les montagnes de Corinthie, d'Argolide, de Nauplie, de Trèzène et d'Hermionide : Kilossa (Gavria 1210 mètres), Titani (Vésitsa, 1211 mètres), Apésa (Phouka, 873 mètres) et l'Acrocorinthe (375 mètres) qui forment le versant septentrional des

monts Onéiens (1580 mètres) qui se prolongent, en partant du golfe de Cenchrées, selon une direction du sud-est au nord-ouest. Les monts Onéiens, qui se dressent comme un rempart devant l'isthme, ont été considérés comme la clef et la citadelle qui préservait de toute invasion les habitants de la péninsule. Dans leur continuité sud-est on rencontre les monts Trapézone (1137 mètres), Arachneion (Saint-Elie, 1200 mètres), Ortholithe (1102 mètres), Didyma (1076 mètres), Avgo (789 mètres), et les monts Ader (Dardésa, 539 mètres), qui sont en face des montagnes volcaniques de Méthana et de la Sphéria de Poros.

Vers l'extrémité sud, les montagnes d'Argolide, de Cynurie, et d'Epidaure: Oliertos (Skipietza, 1930 mètres), au versant nord duquel se trouve le lac Stymphale (Zaraka, 620 mètres) où prend sa source la rivière Erasinos (Kephalari) qui après s'être perdue sous terre dans un assez grand parcours, reparaît à la surface du sol et se jette dans le golfe d'Argolide.

Le Lycée (Megalo-vouni, 1270 mètres), Trachys (Coroumvalo, 1809 mètres), Artémision (Malevo, 1722 mètres), Kréopole (Kténas 1599 mètres), Parthénion (1217 mètres), Zavitsa (973 mètres), Parnon (Malevo ou Chani), Zarako (Koulokhéra, 1121 mètres), Madara (1263 mètres), Krithina (593 mètres).

A l'extrémité nord du plateau d'Arcadie, s'élève le massif des monts Aroaniens (Khelmos, 2355 mètres) dont les neiges forment, sur le versant septentrional, la cascade du Styx, dont les eaux étaient réputées mortelles à cause de leur excessive froideur. Ce massif de Kalavryta se relie au sud-est par les montagnes Saïta

(1833 mètres), Dourdouvana et Crathis et au nord-est par les montagnes Evrostina et Chélydoréa (Mavron-Oros 1759 mètres) au massif du mont Cyllène. Au nord ce même massif se relie aux montagnes Velia (1566 mètres), Cérynia (Bouskio, 1,011 mètres), Barba (1613 mètres), Panachaïcon (Voïdia, 1929 mètres), et enfin à plusieurs autres montagnes d'Ægialée et Patras qui continuent jusqu'au golfe de Corinthe, où leurs contreforts et leurs versants forment des vallées côtières qui s'inclinent vers la mer. Enfin les massifs Aroaniens sont reliés à l'ouest, par une série de montagnes boisées, au massif d'Erimanthe (Olonos, 2118 mètres), où Hercule, selon la mythologie, tua le fameux sanglier d'Erimanthe.

A l'ouest du haut plateau d'Arcadie, s'élèvent les montagnes qui se détachent des massifs Aroaniens et Erimanthe, sans qu'elles aient la même régularité d'allures que présentent les montagnes orientales de la péninsule. Ces montagnes sont échancrées par les eaux du haut plateau qui se jettent dans l'Alphée, lequel prend sa source au mont Parnon (St-Pierre), coule sous terre dans plusieurs endroits et reçoit le Ladon, un de ses plus grands affluents.

Cette partie montueuse de l'Arcadie occidentale renferme de frais bocages, des sources abondantes, de longs défilés et des vallons aussi ravissants que variés. Des versants de ces montagnes qui regardent les îles Ioniennes, la vue s'étend au loin sur les flots azurés qui baignent ces îles.

A l'extrémité sud du haut plateau d'Arcadie, s'élèvent des massifs, qui, quoique rompus par l'Eurotas et l'Alphée qui les contournent, forment des centres et des

ramifications d'où se détachent les monts de Messène, jusqu'au cap Akritas et aux îles Sapienza et Œnouse (Cabréra). De ce même massif se détachent aussi les monts de Laconie qui se prolongent jusqu'au cap Matapan ou cap des tempêtes de la Méditerranée dont les eaux, en entrant dans les nombreuses cavités qu'on remarque à la base du cap, produisent un tel fracas que les anciens le prenaient pour les aboiements de Cerbère.

Le mont Cotylæon (Paléocastri 1,340 mètres) forme le massif sud-ouest, qui donne naissance au mont Messène, Nomia (1688 mètres), Psychro (1115 mètres), Sikhi (1591 mètres), Ægalia et le fameux et fort Ithôme (Vourcano, 802 mètres) semblable à l'Acrocorinthe, d'après Strabon, qui rapporte ce que Démétrius fils de Pharis avait dit à Philippe : « Si tu tiens les cornes tu auras le bœuf; il entendait par les cornes l'Ithôme et l'Acrocorinthe, et par le bœuf le Péloponèse. »

Le Lycée (Diaphorti, 1420 mètres), l'Olympe de l'Arcadie et le berceau des Pélasges, forme le massif sud-est, qui par sa continuité vers le sud forme les montagnes remarquables du Taygète, lesquelles sont séparées à l'est par la Laconie.

Ces montagnes, les plus hautes et les plus caractéristiques du Péloponèse, sont habitées par les Maniotes, peuple montagnard qui n'a jamais subi le joug d'aucun conquérant.

La plus haute cîme, formée par le Taygète, qu'on nomme aussi Pentédactylos (cinq doigts) à cause de ses cinq pics couverts de neige, fait distinguer de loin, aux navigateurs, la terre de Grèce. Saint-Elie, le plus haut de ces pics, s'élève à 2400 m. au-dessus du niveau de la mer.

CHAPITRE II.

Constitution géologique du sol.

---

§ 1. — Considérations générales.

Le sol de la Grèce qui, comme nous l'avons déjà dit, forme la partie sud de la péninsule hellénique, présente et résume, sous plusieurs aspects, des phénomènes géologiques qui démontrent les vraies causes de la formation de la surface terrestre, telles que les eaux, les tremblements de terre, les éruptions volcaniques et autres phénomènes.

Placée presque sous le même méridien que les extrémités de la presqu'île pyrénéenne et italique avec lesquelles elle est géologiquement liée, elle forme les bords septentrionaux de la Méditerranée.

La multiplicité des phénomènes instructifs causés par les révolutions terrestres qu'offre le sol de la Grèce, sous le point de vue de la transformation de son relief; l'apparition successive de masses incandescentes sorties du sein de la mer; la modification de ses roches par cette action volcanique; enfin la remarquable transmutation de ses roches passant de l'une à l'autre peuvent éclaircir divers problèmes géologiques, mais elles n'ont pas encore été examinées à fond.

L'exploitation des mines argentifères du Laurium, et

celles de chromite, en Eubée, Tinos, Skyros et Phthiotide offrent des enseignements intéressants sur la transmutation des roches.

Les îles Anaphi, Sériphos, Naxos, Myconos et plusieurs autres îles des Cyclades principalement constituées de granits et de schistes cristallins, offrent aussi des exemples très-remarquables de la transmutation des roches pouvant influer sur l'opinion de plusieurs géologues, qui attribuent uniquement l'altération et la transformation de l'intérieur et de la surface de l'écorce terrestre à l'action volcanique et plutonienne.

La presqu'île de Méthana, Santorin, Egine, Kimolos et plusieurs autres îles d'origine ignée, présentent une série de phénomènes remarquables de l'action volcanique.

Mais quoique la constitution géologique du sol de la Grèce offre une si grande variété de phénomènes, comparée à l'histoire générale du globe sous le point de vue de son évolution, elle ne laisse cependant pas d'avoir de grandes lacunes, principalement dans la formation sédimentaire.

Les fossiles et les empreintes d'animaux et de plantes étudiés jusqu'à présent, dans nos terrains sédimentaires, constatent que le sol de la Grèce, ainsi que celui des côtes de l'Europe et de l'Asie mineure, que baigne la Méditerranée, n'ont pas subi, pendant toutes les époques géologiques, les mêmes soulèvements et les mêmes abaissements que ceux du reste de l'Europe.

La présence des fossiles, en Grèce, ne se manifeste qu'après plusieurs époques géologiques.

Dans les schistes cristallins et les calcaires saccharoï-

des, dont nous parlons plus bas *in extenso*, on n'a trouvé aucun vestige d'existence animale ni végétale. Ainsi les marbres de Paros, du Pentélique, du Laurium où on a exécuté tant de travaux, dans les carrières et les mines, nous avons reconnu, après de sérieuses recherches, qu'ils sont entièrement dépourvus de fossiles. Les marbres siliceux du Péloponèse, qui forment la base du terrain secondaire, sont aussi sans fossiles. En supposant que ces formations cristallines, d'origine sédimentaire, appartiennent à des terrains secondaires et que les fossiles qu'ils renfermaient aient été altérés par l'action des phénomènes plutoniques, jusqu'à leur disparition même ; cependant il est difficile de déterminer leur âge géologique relativement aux autres sédiments renfermant des fossiles.

L'opinion vague et indéfinie qui existe en général sur l'origine de ces roches cristallines ou métamorphiques, et de quelques roches massives, dont se compose la majeure partie des Cyclades et une partie de la Grèce continentale, occasionne de plus grandes difficultés encore pour leur classification. Nous verrons, dans la suite, comment les schistes et les calcaires gisent dans les granits ainsi que dans quelques roches serpentineuses.

Mais les terrains fossilifères et principalement la formation du terrain secondaire, dont se composent le Péloponèse et une grande partie du continent, y compris Céphalonie et autres îles, leur âge relatif n'a pas été non plus suffisamment déterminé, soit à cause des modifications qu'ils ont subies, soit en partie à cause

de l'absence de fossiles, soit enfin par l'insuffisance de leur étude.

Le terrain tertiaire, dont se composent la partie nord du Péloponèse, une grande partie du continent, les îles Ioniennes et plusieurs Cyclades, offre une étude géologique moins difficile que le terrain secondaire, à cause de la régularité de ses formations et des nombreux fossiles bien conservés qu'il renferme.

Mais les roches les plus caractérisées sont les roches volcaniques, et principalement les trachites qui appartiennent exclusivement au système volcanique de la Grèce.

C'est pourquoi, dans cette description succincte des différentes roches qui composent le sol de la Grèce, nous admettrons sommairement la classification suivante :

1° Terrains sédimentaires avec fossiles.
2° Terrains sédimentaires sans fossiles.
3° Roches plutoniennes.
4° Roches volcaniques.

§ 2. — Terrains sédimentaires avec fossiles.

Des études géologiques faites jusqu'à nos jours, par l'expédition scientifique de Morée, et plus récemment encore par d'autres géologues, il résulte que de tous les terrains sédimentaires ou neptuniens fossilifères qui constituent le sol de la Grèce, et dans lesquels on a trouvé des fossiles caractéristiques bien conservés, les plus anciens appartiennent au système crétacé du terrain secondaire.

Donc, il résulte que, dans les terrains de cette for-

mation, et des roches cristallines qui forment leurs assises, il existe une grande lacune de succession géologique.

Les terrains silurien, dévonien, carbonifère, permien, triasique et jurassique paraissent manquer complètement chez nous, ou tout au moins, n'ont pas encore été découverts.

Leur absence devient encore plus sensible pour la Grèce, parce qu'ils comprennent les terrains houillers qui renferment le minéral noir, le vrai trésor de Neptune, le levier des grandes œuvres de notre époque et la grandeur des nations prospères.

Si les plantes marines d'un côté et les futaies des grandes forêts carbonisées qui croissaient dans une atmosphère saturée de vapeurs d'eau et d'acide carbonique, sous l'influence d'une température élevée, se trouvaient en Grèce, ses riches minerais de fer ne resteraient pas inexploités, et seraient bien vite transformés en rails pour mettre notre petit royaume de Grèce en relation avec le reste de l'Europe.

1° *Terrains secondaires.*

A. — *Formation du Péloponèse.* — Les immenses formations composées de plusieurs systèmes de calcaires compactes de marnes et de grès, fragments de jaspes, de marnes, de poudingues à galet, de calcaire de silex, de jaspes, etc., qui constituent presque les trois quarts de la surface du Péloponèse, appartiennent aux terrains secondaires.

Elles représentent des masses bouleversées et soule-

vées jusqu'à 2500 mètres au-dessus de la mer, lesquelles se redressent dans tous les sens et souvent se renversent sur elles-mêmes. Cette dislocation du sol, la rareté des fossiles, la nature métamorphique et la grande différence de caractère minéralogique qu'il y a entre ces terrains de la Grèce et ceux du nord de l'Europe, en rendent l'étude très-difficile.

Les géologues de l'expédition scientifique de Morée, MM. Boblaye et Virlet, qui ont attentivement examiné le Péloponèse, ont essayé de classer les susdits sédiments dans le terrain crétacé inférieur. Ils les ont subdivisés : 1° En étage inférieur comprenant les calcaires bleu et noir compactes ou subsaccharoïdes, marnes noires et bleues schisteuses et micacées. 2° En étage moyen comprenant les grès verts inférieurs, les jaspes et les calcaires compactes et lithographiques. 3° En étage supérieur comprenant les grès verts et calcaires blancs compactes.

Mais, depuis lors, on n'a pas eu l'occasion de vérifier cette supposition par de nouvelles études et des documents paléontologiques conformes au progrès actuel de la science. Ce n'est donc que comme simple curiosité que nous avons indiqué cette classification qui date de presque un demi siècle.

B. — *Terrain crétacé.* — Le terrain crétacé et surtout les calcaires blancs à hippurites se rencontrent dans la Grèce continentale, comme au mont Zygos, dans les collines de Natolico aux environs d'Oropos et de Livadie. Les calcaires d'hippurite de Livadie, qui appartiennent à la craie tufface, s'élèvent sur le sommet du mont Parnasse à une hauteur de 2460 mètres au-dessus de la mer.

Parmi les îles Ioniennes, uniquement constituées de roches sédimentaires, l'île de Céphalonie se distingue par son massif abrupt des calcaires crayeux qui s'élèvent jusqu'au sommet du mont Ænos, à 1700 mètres au-dessus de la mer.

Ces calcaires de Céphalonie contiennent de la magnésie, à des teneurs très-variables, laquelle les fait souvent passer à l'état de dolomites.

La silice s'y présente sous la forme des sables les plus fins jusqu'à la grosseur des cailloux qui forment des bancs de plusieurs mètres de puissance.

Dans les calcaires d'Argostoli on a trouvé aussi de la strontianite, qui a problablement servi comme moyen de pétrification des coquilles.

Cette immense formation des calcaires de Céphalonie appartient aussi au terrain crétacé.

C'est dans les versants escarpés du mont Ænos qu'on rencontre, en partant du monastère Saint-Gérasimos, les strates les plus caractéristiques de cette formation : tels que les calcaires grenus, jaunâtres subcristallins à hippurites; les calcaires à caprotina, et des calcaires blancs contenant des hippurites, des caprinelia, des radiolithes, des biradiolithes et des nirénées.

Les Sporades septentrionales, à l'entrée du golfe de Volo, et surtout les îles Joura (île des Diables), Pipéri, Xero, Xero-Panïa, sont également constituées, en grande partie, de cette formation crétacée.

La région supérieure des hautes montagnes de Scopélos est constituée de calcaires à hippurites, semi-costellata de cette même formation.

Près du village de Glossa et de la caverne Cryphospilia

se trouvent de nombreux fossiles de tornatella prisca et de turritella antiqua.

L'île d'Alonisos (Chéliodromi) offre un grand intérêt à cause de la variété des terrains qui constituent cette petite île. On y trouve le terrain tertiaire d'eau douce renfermant d'importants gîtes de lignites; le terrain crétacé des mica-schistes, des schistes argileux et des calcaires cristallins, qui forment l'assise des susdits terrains.

Le terrain crétacé de la Grèce offre une continuité de celui de l'Albanie, de la Dalmatie, de l'Italie, des côtes de France, d'Espagne et de l'Asie-Mineure.

Parmi les nombreux fossiles recueillis et examinés par M. A. Gaudry, auquel nous devons tant de reconnaissance pour ses études paléontologiques et géologiques sur notre pays, nous citerons quelques spécimens extraits de son précieux ouvrage, et très-caractéristiques pour les calcaires nummulitiques de Tripolitza, dans le Péloponèse et le terrain turonien (craie tufface) de l'île de Cabrera et du sommet du mont Parnasse.

Calc. nummulitique de Tripolitza.

D'après d'Archiac :

Nummulites perforata.
— Ramondi.
— complanata.
— biarritzensis.
— granulosa ?
Alveolina ovoïdea.

Fossiles du calc. à hippurites de Cabrera :

D'après les déterminations de M. Munier-Chalmas :

Hippurites Gaudryi, bien voisine du cornu-vaccinum.
— variabilis.
Radiolites hellenicus.
Sphœrulites Desmoulinsi.
Plagiostychus bœoticus.

Fossiles du sommet du Parnasse.

Nerinei.
Sphœrulites ou radiolites?
Astrocœnia reticulata.
Enallocœnia ramosa.
Phylocœnia? pediculata.

Nous donnons ci-contre les coupes géologiques, que nous devons à l'extrême obligeance de M. Gaudry, afin d'indiquer la succession de formations secondaire et tertiaire de la Grèce étudiées jusqu'à présent, et conformes aux suppositions du même M. Gaudry.

Vue théorique.

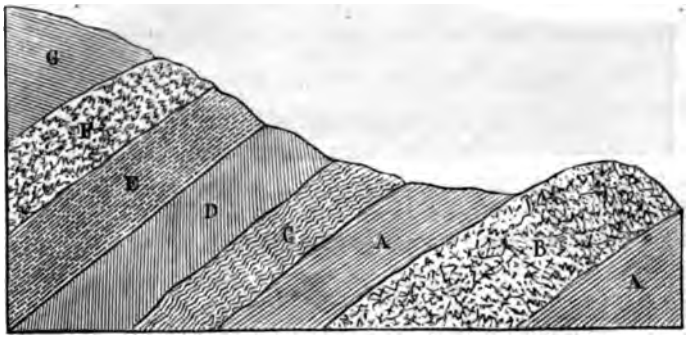


Fig. 1. — A. Macignos (mica-schiste). — B. Marbre du Pentélique. — C. Argile bigarrée (chlorito-schiste). — D. Calcaire à hippurites. — E. Calcaire à nummulite (éocène). — F. Gompholithe (myocène). — G. Pikermi (pliocène).

Vue vraie.

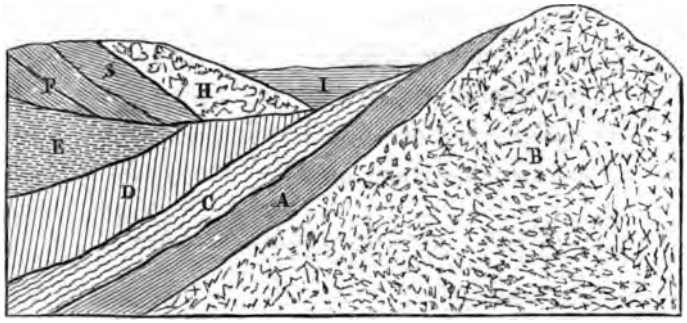


Fig. 2. — A. Macignos (mica-schiste). — B. Marbre du Pentélique. — C. Argile bigarrée (chlorito-schiste). — D. Calcaire à hippurites. — E. Calcaire à nummulite (éocène). — F. Myocène. — G. Marne. — G. Marne. — H. Gompholithe. — I. Pikermi (pliocène).

Mont Parnasse.

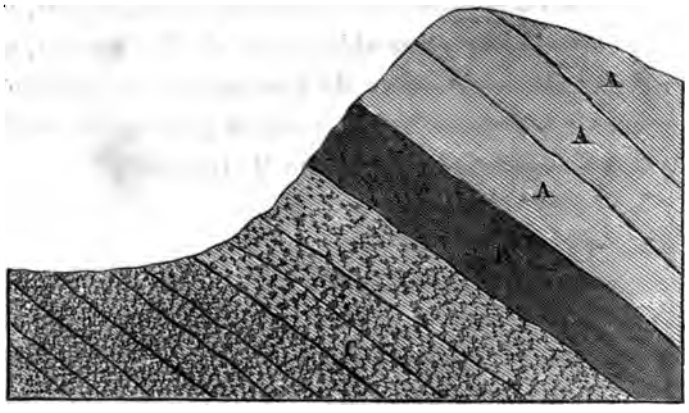


Fig. 3. — A, A, A. Calcaire à polypiers et à hippurites (étage turonien de d'Orbigny). — Etage des marnolites bigarrés. — C. Etage des macignos avec polypes, empreintes carbonisées.

2° *Terrain tertiaire.*

Le terrain tertiaire est le plus répandu sur le sol de la Grèce. Il renferme des couches de lignites très-importantes, dont une partie est déjà en cours d'exploita-

tion ou en travaux de reconnaissance : il repose tantôt sur les calcaires de l'étage supérieur du système crayeux, comme dans le Péloponèse, la Mégaride, Oropos, Lévadie, Atalanti, Cymi, Chiliodromi, Céphalonie, etc. ; tantôt sur le micachiste, le calcaire cristallin, la serpentine, le schiste verdâtre, comme dans les environs d'Athènes, Cymi, Oropos; tantôt sur les trachites, comme à Milo, Egine, et enfin sur le granit, comme à Mycone.

Il montre, en général, des allures régulières et renferme de nombreux fossiles qui ont contribué à la détermination de son âge relatif. Cependant la formation de ses étages inférieurs, composés de poudingues ou gompholithes, qui s'élèvent dans le Péloponèse, jusqu'à 1800 mètres, sur les couches redressées du terrain crétacé, sont entièrement dépourvus de fossiles. MM. Boblaye et Virlet, membres de l'expédition scientifique de Morée, ont déterminé le niveau géologique ou l'âge relatif de cette formation, plutôt par ses caractères géognostiques que géologiques.

Le terrain tertiaire de la Grèce offre un très-grand intérêt, non-seulement au point de vue de l'âge relatif de ses différentes formations, mais aussi au point de vue de leur nature.

Il contient des formations marines, comme celles de gompholithes du Péloponèse qui sont le produit du fond des mers profondes, et provenant de la destruction des grès verts des anciens rivages, et comme celle des calcaires jaune clair phéocénique du Pirée; des formations lacustres, d'eau douce, comme celles de Mégare, Daphni, Charvati, Oropos, Cymi et de Chiliodromi; des for-

mations fluviatiles ou d'eau saumâtre, comme celle de l'isthme de Mégare, etc., qui se trouvent en lambeaux, dans leurs formations lacustres; et, enfin, des formations torrentielles, comme celles de Pikermi et de Raphina.

Dans ce court exposé nous citerons les formations les plus caractéristiques et les plus importantes.

A. — *Formation des gompholithes.* — Cette formation qui repose sur les étages supérieurs du terrain crétacé, et sur le calcaire à nummulites de l'éocène est composée de couches sablonneuses, marneuses et argileuses qui alternent fréquemment avec les poudingues. Les galets des poudingues sont des calcaires compactes, noirs, bleus, jaunes et blancs, des jaspes et des grès de différents étages du terrain crétacé liés par un ciment calcaire. La formation des gompholithes embrasse presque tout le nord du Péloponèse et a une puissance d'environ 300 mètres.

L'île de Spetzia, la presqu'île de Cranidi, la plaine d'Argos, les collines de Mycènes sont aussi presque entièrement constituées de cette formation.

On rencontre des lambeaux de cette même formation aux monts Phouca (Apesas) et Cyllène, où elle s'élève à une hauteur de 1500 mètres et sur le contrefort du mont Olanos, à 1800 mètres. A l'extrémité de la vallée du Styx, elle forme un défilé très-pittoresque qui a des escarpements très-abruptes et boisés.

B. — *Terrains tertiaires supérieurs.* — Ces terrains sont les plus répandus sur le sol de la Grèce, comme aussi

les plus minutieusement étudiés par plusieurs géologues, qui cependant, comme nous le verrons plus bas, ne s'accordent pas sur l'âge relatif des multiples formations que ces terrains embrassent.

La richesse de fossiles multiformes, de coquilles, de plantes et surtout ceux de mammifères que M. A. Gaudry a remis au jour, dans le ravin de Pikermi, tout cela rend l'étude de ces terrains intéressante et lui donne un attrait tout particulier.

a). *Péloponèse.* — La formation subapennine ou pliocénique forme une ceinture de 300 à 400 mètres de hauteur autour de la presqu'île : elle constitue entièrement l'isthme de Corinthe et se présente en lambeaux, presque sur toutes les contrées basses du Péloponèse; elle se compose, en général, de calcaires à grain fin, de sables jaunes, calcarés, de sable verdâtre micacé, et enfin de marne bleue qui forme la partie inférieure et renferme souvent des lignites.

Parmi les centaines de fossiles univalves et bivalves qu'on a trouvés dans cette formation, nous en citerons quelques-uns.

Dans le gîsement de Coron on trouve des huîtres, *Ostrea navicularis*, des peignes, *Pecten flabelliformis*, d'énormes spondyles, *Spondylus quinquecostatus*, des cythérées et des térébratules.

Dans les sables calcarés, les poudingues et les grès du gîsement, dans la vallée de Messénie, on trouve des huîtres et d'autres nombreux fossiles, comme des *Turritella*, des *Cardium edule*, des *Arca Noé*.

Dans les marnes bleues et calcaires à grain fin de

Modon et Navarin qui reposent sur le terrain crétacé, on trouve des *Pinna nobilis*, le *Spondylus gaederopus*, le *Cerithum vulgatum*, la *Terebratula inflexa*.

Dans les sables, les marnes rougeâtres, les argiles ferrugineuses et les sables micacés verdâtres du gisement de Gythion, on trouve le *Cardium edule*, l'*Ostrea cornucopia* et des bancs de ces huîtres.

b). *Isthme de Corinthe.*— La couleur blanchâtre des terrains de l'Isthme et la végétation qui les couvre, les distingue des calcaires à hippurites, des monts Géraniens et Oniens, sur lesquels ils reposent et s'élèvent jusqu'à une hauteur de 300 mètres.

La formation marine pliocénique de l'Isthme, qui a subi une grande dislocation, se compose, selon M. F. Fuchs, de deux étages bien distincts ; l'étage supérieur est constitué de sables, de conglomérats et de marnes très-riches en fossiles, et renferme des lambeaux de sables calcarés saumâtres, avec les fossiles *Congeria polymorpha*, *Cordium edule*, *Melanopsis*, *Neritina* et de coquilles terrestres ou hélix, semblables à ceux qui vivent aujourd'hui dans l'Isthme. L'é-

Fig. 4. — A. Formation marine pliocénique. — B. Marne blanche. — *Mont Gerano* : Calcaire à hippurites.

tage inférieur renferme des marnes blanchâtres, molles, schisteuses saumâtres, caractérisées par les congères.

c). *Mégare.* — La formation lacustre de Mégare est composée principalement de calcaires feuilletés renfermant une grande richesse de coquilles fossiles, telles que les *Lymneaes megarensis*, *Melapsis anceps*, *Melanopsis costata.*

Dans les différents niveaux de ces calcaires lacustres, sont intercalées plusieurs couches de marnes saumâtres qui se distinguent par la grande quantité de *Cerithium atticum*, et une petite coquille *Congeria polymorpha.*

d). *Athènes*, *Charvati et Pikermi.* — Les formations tertiaires de l'Attique représentent des différences dans leur âge relatif.

La plus âgée de ces formations est celle des calcaires de Trakonès; la plus récente, celle de Raphina.

Les Astrea, les porites et les nullipores que renferment les calcaires de Trakonès, lui donnent un caractère miocénique, tandis qu'à côté se trouvent des *cerithium*, *trochus*, *turbo*, *pecten* et des spondyles qui lui donnent un caractère pliocénique.

Les calcaires jaune-paille du Pirée, de formation marine, sont plus récents que ceux de Trakonès : ils renferment de nombreux fossiles, tels que de *Cerithium*, de *Cardium*, de *Venus ovata*, de *Neretina*, etc. Les formations tertiaires les plus intéressantes, sont, sans contredit, celles de Pikermi, de Raphina et de Chara-

vati. Elles sont composées de conglomérats et d'argiles rouges, et s'étendent des versants des monts Hymette, Pentélique et Parnès jusqu'aux rivages de Raphina, et de là, à Marathon.

La formation torrentielle de Pikermi est principalement constituée d'argiles rouges et de conglomérats, dont les galets, souvent très-peu arrondis, ainsi que les gros blocs de calcaires et les micaschistes, qui se trouvent aussi dans la formation de Raphina, proviennent des montagnes environnantes.

Les conglomérats, qui constituent les collines environnantes de Pikermi, renferment d'énormes blocs qui ont dû être roulés par une grande force et qui ne saurait s'expliquer autrement que par l'existence de glaciers (1).

On a observé, près de Raphina, que les couches inférieures de la formation Pikermi renferment des coquilles marines, telles que *Ostrea*, *Pecten*, *Spondylus*, *Cerithium vulgatum*. D'où il résulte que la formation, à mammifères fossiles de Pikermi, repose sur une formation marine, en quelque sorte équivalente à celle du Pirée; c'est-à-dire la plus récente du terrain pliocénique, comme nous l'avons dit plus haut.

M. F. Fuchs regarde la formation de Pikermi, à laquelle il trouve une grande analogie avec celle de Vienne, comme équivalant à la formation pliocénique supérieure de Mégare; tandis que M. Gaudry (1), qui

(1) Les premiers fossiles de Pikermi ont été découverts, en 1835, par M. G. Finlay, dans ses explorations archéologiques. Dans la suite ils ont été étudiés, en 1853, par M. Mitzopoulos, professeur à l'Université d'Athènes, selon la mission qu'il en

a le mérite d'avoir minutieusement étudié et décrit les gisements mammifères de notre pays, la place au miocène supérieur.

Parmi les animaux fossiles de Pikermi qui peuplaient autrefois les campagnes de la Grèce, nous en citerons quelques-uns, tirés des précieux ouvrages de M. Gaudry. Parmi les pachydermes, le Rhinocéros pachygnathus qui a une étonnante ressemblance avec le Rhinocéros bicorne actuel d'Afrique, le Rhinocéros Scheiermacheri qui ressemble à celui de l'Asie, le Sus erymanthius qui a des traits de ressemblance avec les espèces actuelles.

Parmi les ruminants, l'Helladotherium, le Palæoreas, le Tragocerus, le Palæoryx, le Tragocerus amaltheus, le Palæotragus.

Parmi les solipèdes, l'hipparion gracile qui se rapproche du cheval par ses pattes et ses dents. La vivacité des allures de l'hipparion, sa rapidité à la course répandaient l'animation dans les campagnes tertiaires de la Grèce.

Parmi les proboscidiens, les plus imposants et les plus majestueux mammifères terrestres qui ont vécu sur notre globe, le Mastodonte Pentelici, avec une tête allongée, toute différente de l'éléphas ganésa qui présentait la tête élevée, et le Dinothérium giganteum, qui avait quelque chose des tapirs, des kangourous.

Parmi les édentés, l'Ancylotherium Pentelici, qui était un animal grimpeur, et plus grand que le macra-

avait reçue du gouvernement hellénique. En 1854, par MM. J. Roth et A. Wagner ; et en 1856 par M. Gaudry, envoyé par l'Académie de Paris.

therium dont les pattes indiquent qu'il était marcheur.

Parmi les carnivores, l'Hyæna eximia qui ressemble à l'hyène actuelle, l'hyæna græca, l'ichtitherium robustum, l'hyænictis et le machœrodus leoninus, dont les canines allongées et tranchantes, comme une lame de poignard, rendaient cet animal supérieur au lion et au tigre avec lesquels il semble avoir les plus grands rapports.

De cet animal qui semble avoir disparu sans épigones, on n'a trouvé, à Pikermi, que des dents.

Parmi les quadrumanes, les plus parfaits des animaux, le Mesopithecus Pentelici ; les dents de ces singes fossiles montrent qu'ils n'étaient pas essentiellement frugivores mais qu'ils se nourrissaient de bourgeons et de feuilles. L'égalité de ses membres antérieurs et postérieurs prouve qu'il était plutôt marcheur que grimpeur.

e). *Marcopoulo*, *Calamo*, *Oropos*, *Cymi*. — Les calcaires lacustres de Marcopoulo, Calamo et Oropos, s'élèvent à une hauteur de 250 à 300 mètres : ils renferment des gîtes de lignites qui contiennent des Limnæ et des Planorbes. Près de Marcopoulo, les calcaires renferment une foule de *hydrobia greyaria*, et à Calamo, ces mêmes calcaires lacustres renferment des *Melanopsis*. Cette formation est couverte, surtout près de Marcopoulo, de puissants conglomérats.

La formation lacustre de Cymi forme un bassin très-étendu, repose sur le versant oriental du mont Delphi, et est considérée, par M. Th. Fuchs, comme équivalent de la formation de Mégare. Ce bassin ren-

ferme des gîtes de lignites, dont les marnes et les argiles, qui les accompagnent, contiennent comme la formation d'Oropos et de Mégare, des Limnæ, des Planorbes Paludium et une petite coquille Cyclas, qui caractérise les lignites de Cymi. Les grès et les conglomérats, qui se trouvent au sud du bassin, reposent sur les calcaires et quelquefois alternent avec eux. Ces derniers ressemblent beaucoup à ceux de Marcopoulo ; ils sont gris et jaunâtres et n'ont pas les teintes rougeâtres de ceux de Pikermi. La formation de Cymi renferme de nombreux poissons et une grande richesse de plantes fossiles qui ont éte examinées et minutieusement décrites par M. Unger. Il a trouvé cent quinze espèces de plantes fossiles, sous la forme d'arbrisseaux et d'arbres, appartenant à environ quarante familles, dont les plus remarquables sont : les Conifères, Bétulacées, Cupilifères, Laurinées, Juglandées, Myrtacées et Mimosées.

Le Quercus lonchitis, le Carpinus betuloïdes, le Sapindus græcus formaient d'épaisses forêts à l'ombre desquelles croissaient le buisson glyptostoqus.

Ainsi les animaux tertiaires trouvaient une abondante nourriture au milieu de cette luxuriante végétation qui croissait au milieu d'une température plus élevée que la température actuelle de la Grèce et de l'Asie.

En comparant les plantes fossiles de Cymi à celles de la même famille de la flore actuelle, on trouve qu'elles ressemblent à celles du midi de l'Asie, de la Nouvelle Hollande, des îles de l'Océanie et du midi de l'Afrique.

En se basant sur l'étude des plantes fossiles de Cymi, M. Unger, place cette formation au miocène inférieur et celle de Pikermi au miocène supérieur. Pour expliquer la possibilité de la coexistence des plantes du miocène inférieur, avec les animaux du miocène supérieur, il a admis l'hypothèse que, dans les mêmes conditions et sur le même sol, l'évolution ou métamorphose des animaux était plus facile que celle des plantes qui restaient plus longtemps stationnaires. Ainsi donc, nous voyons que par l'étude des plantes, des animaux et des coquilles fossiles, on n'a pu arriver à déterminer l'âge relatif de nos formations tertiaires, que M. Fuchs place dans son récent travail, au pliocène.

L'Archipel de la période zoologique actuelle, si merveilleusement découpé par les flots, doit avoir occupé un pays bas se rattachant au désert de la Libye, et traversé par de petites collines, des forêts parcourues par les formidables mammifères que nous avons cités.

f). Près de Limni, dans l'Eubée, à Halmyros de Kalama, et sur l'îlot Eider, près de Poros, se trouvent également des conglomérats et des argiles rouges, dans lesquels on a trouvé des os fossiles de gazelle, d'hipparions, etc., semblables à ceux de Pikermi, ainsi qu'on peut le voir dans les échantillons du musée d'Athènes.

3° *Terrains quaternaires et récents.* — Disons aussi, en peu de mots, quelque chose sur la formation des dépôts diluviens et des alluvions de la période actuelle, dus

aux agents atmosphériques et successivement formés depuis l'élévation de la formation pliocénique jusqu'à nos jours.

Les débris tertiaires, entraînés par les torrents, ont formé, dans les vallées de la Grèce, et principalement dans celles du Péloponèse, lesquelles se présentent sous la forme de lacs et de bassins, des conglomérats et des brèches quaternaires (pleistocènes).

Parmi ces nombreuses formations, nous signalerons celle de la vallée de l'Alphée, à Mégalopolis, dans l'Arcadie, intéressante sous le rapport des fossiles mammifères qu'on vient d'y trouver.

Dans cette formation composée de brèches, de gravier et de sable, on a trouvé une mâchoire d'éléphas primigenius avec les défenses. M. Heldreich, qui nous a fait part de cette trouvaille, a ajouté qu'on avait apporté une autre mâchoire d'éléphas primigenius, d'un jeune individu, trouvée dans l'île d'Eubée.

C'est dans ces dépôts quaternaires que les torrents de la période actuelle creusent leur lit, déposent les alluvions dans les campagnes riveraines, qu'ils couvrent de limon, et en les amenant sur les bords de la mer ils forment, à leurs embouchures, des deltas de sable et de cailloux, dont on a remarqué les progrès depuis l'époque historique.

C'est ainsi que l'Alphée a couvert de limon les ruines d'Olympie ; que l'Achéloüs, comme nous avons vu plus haut, continue à augmenter le sol aux dépens de la mer ; et que le Sperchius, quoique moindre que l'Achéloüs, a changé l'aspect de la plaine de Phthiotide, et a considérablement diminué le golfe Maliaque, en dé-

plaçant graduellement son delta, depuis l'époque de Léonidas.

Outre les torrents, des canaux souterrains entraînent les alluvions à travers les montagnes et les déposent au niveau des plaines et quelquefois aussi au-dessous du niveau de la mer : tels que les katavothres, ou entonnoirs du lac Copaïs, ceux du lac Phénéos ou Phonia et du lac Stymphale, dans lesquels s'engouffrent les eaux qui charrient le limon et les détritus de plantes.

L'hydrographie de la Grèce, quoique peu étudiée, offre cependant un grand intérêt. Tantôt nous voyons les eaux de la mer se perdre dans des crevasses, comme à Céphalonie ; tantôt nous voyons, loin de la côte, bouillonner les eaux douces, au milieu de la mer, comme dans la partie occidentale de l'Eubée ; tantôt on trouve des feuilles d'arbres amenées avec les eaux, par des canaux sous-marins, comme les feuilles de platane à Syra ?

Nous citerons enfin, comme un fait curieux, la formation de deux roches modernes.

a). Conglomérat d'anciennes scories plombifères formé depuis les temps historiques. Sur les côtes du Laurium, où les anciens jetaient les scories, s'est formé un conglomérat dont les galets sont composés de scories roulées et arrondies par les vagues de la mer. Ces galets sont mêlés avec des sables marins, des quartz et des coquilles, et étant cimentés par des argiles calcareuses, ils ont formé ce conglomérat tellement dur, que les habitants de Kératéa en font des meules à bras, et

que la Société des usines l'exploite au moyen de la dynamite.

b). Roche calcareuse moderne. En démolissant la fosse à chaux de l'Académie d'Athènes, on a trouvé dans toute l'étendue du fond une couche calcarifère, de $0^{m},80$ d'épaisseur, qui s'est formée depuis 1860, par la chaleur et la pression de la chaux qu'on y éteignait depuis plusieurs années. Le micaschiste, qui formait la base de cette fosse, est devenu, au contact, sur plusieurs centimètres, micaschiste calcarifère.

§ 3. — Roches sédimentaires sans fossiles ou roches métamorphiques.

Ces roches sédimentaires, sans fossiles, les schistes cristallins et calcaires saccharoïdes forment la base des terrains fossilifères secondaires et tertiaires.

La plupart des Cyclades, l'Eubée, une grande partie de la Grèce continentale et Cythère sont principalement constituées de ces roches qui s'élèvent à environ 2000 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Sur le mont Cyllène et aux environs du Styx, dans le Péloponèse, se trouvent également des micaschistes, des schistes argileux et des calcaires cristallins qui, quoique entrecoupés par les terrains secondaires, reparaissent cependant au sud du haut plateau d'Arcadie, où ils forment les remarquables chaînes de montagnes d'Arcadie et de Laconie, jusqu'au cap Matapan et au cap Malée.

Les schistes alternent avec les calcaires en concordance.

Parmi les schistes qui constituent le sol de la Grèce, le micaschiste est dominant. Il est d'une texture cristalline, tantôt à grain fin et de couleur foncée, et tantôt fibreux et de couleur grisâtre. Ces micaschistes passent à des schistes argileux, serpentineux, amphiboliques, à des stéaschistes, à des chloritoschistes, à des gneiss et à la roche plakite.

Le micaschiste métallifère du Laurium est composé, selon les récentes études pétrographiques de M. Szabò Jozseftöl, de biotite et de feldspath à andesin. Il a une densité de 2,60 et il passe à Camaresa où il renferme de puissants gîtes de plomb, de zinc et de stéaschiste.

Le passage, ou transmutation d'un schiste à l'autre, est opéré insensiblement et graduellement ; et souvent on remarque, au contact, un vrai mélange de roches. Le plakite est une très-intéressante roche dont l'existence n'est connue jusqu'à présent, qu'à Plaka, au Laurium (1). C'est un mélange confus de mica et de feldspath, d'une texture compacte et d'une couleur variant du vert au noir; elle est d'une grande dureté, tenace, sonore, et à cassures esquilleuses. Elle repose, tantôt sur du micaschiste, comme dans la vallée de Thoriko, où, en se mêlant au micaschiste elle forme le plakite micacé ; tantôt elle repose sur le granit, comme à Plaka, et passe au leptynite.

(1) L'auteur de ce mémoire, qui a eu le premier l'occasion d'examiner cette roche, la considère comme une roche nouvelle subordonnée au micaschiste. (V. le Laurium, page 46.)

M. Szabo Jozseftöl croit que le plakite est un mélange de muskorit, de chlorite, d'olikoglas à andesin, de mica et de quartz libre : mélange dont les éléments et surtout le mica et le quartz sont en voie de métamorphisme.

Sur le plakite reposent des bancs épais de calcaires saccharoïdes métallifères qui se sont transformés, par des solutions ferrugineuses, en calcaires ferrifères ou fer carbonaté spathique. Ces calcaires modifiés sont très-répandus dans le Laurium, et renferment d'importants gîtes métalliques.

A Chiromami, au Laurium, se trouvent des roches amphiboliques et serpentineuses (Gabbros) qui passent aussi à des micaschistes et à des schistes argileux.

Les serpentines et les euphatides granitoïdes de Labrador et de Diallage alternent avec les bancs de calcaires.

Dans la mine de chromite de Xydia, à Skyros, les serpentines compactes de couleur verte passent à des schistes serpentineux grisâtres, qui à leur tour passent aux schistes argileux. Les chromites forment alors des gîtes de contact entre les calcaires et ces roches modifiées.

Les calcaires de la surface passent, au contact, à des serpentines calcarifères schisteuses. En Eubée, et principalement à Achmet-Aga, il existe de nombreux exemples de transmutation de roches serpentineuses.

Les micaschistes de Syra passent à des schistes argileux mêlés d'amphibole et de diallage, qui, à leur tour, en se mêlant à des disthènes, des grenats rouges, des

feldspath, forment les disthénites et les éclogites, et offrent une très-grande variété de roches, qui renferment du glaucophane.

Les micaschistes et les calcaires d'Amorgos, qui reposent sur les schistes argileux, deviennent noirâtres à leur contact. On trouve, en Eubée et à Calavrie, de tels mélanges à un degré infiniment supérieur.

Le schiste argileux calcarifère, produit par ce mélange, donne des ardoises propres à écrire. De telles transmutations de roches cristallines sont fréquentes sur le sol de la Grèce.

Mais comme, malgré toute la variété de transmutation, les roches cristallines ou métamorphiques présentent, entre elles, un ensemble géologique, nous les appellerons, succinctement groupe de phyllades, ou simplement phyllites.

Les phyllites du Péloponèse n'offrent pas une aussi grande variété, par le mélange de grenats, de disthénite, d'amphibole, d'épidote, de chlorite, etc., que ceux des îles du continent de la Grèce.

Quoique d'une texture cristalline, les calcaires du Péloponèse se distinguent des autres par la silice qu'ils contiennent et par leur discordance avec le micaschiste sur lequel ils se reposent.

La direction moyenne des phyllites du continent et des îles est de 340°-350° du nord au sud, et leur inclinaison de 10°-20° vers l'est. Quelquefois cependant ils sont plissés et recourbés dans tous les sens.

Au nord du continent, les phyllites s'étendent jusqu'aux frontières de l'Epire et de la Thessalie, et offrent une très-grande analogie avec ceux qui constituent les

chaînes du Pinde, du Pélion, du Kissavo, de l'Olympe et des montagnes de la presqu'île Chalcidique en Macédoine.

Les phyllites, sous le point de vue de la richesse minérale, sont les roches les plus remarquables du sol de la Grèce. Ils renferment de riches gîtes de plomb argentifère, de cuivre, de fer, d'émeri, de magnésite et de beaux marbres saccharoïdes blancs et mouchetés.

Il est très-difficile de déterminer l'âge géologique des phyllites, non-seulement, parce qu'ils sont dépourvus de fossiles, comme nous l'avons déjà dit, mais encore parce qu'ils sont intimement liés avec les roches plutoniques ou granitiques.

Quelques géologues, qui ont voyagé dans la Grèce, ont tenté de classer les phyllites de la Grèce dans les terrains secondaires, et de leur attribuer un âge relatif qui ne dépasse pas celui du terrain crétacé.

M. Sauvage pense que les phyllites du mont Pentélique, faisant partie de l'ensemble des phyllites grecs, se lient intimement avec les calcaires de l'Attique et de la Béotie, ainsi qu'avec les calcaires à hippurite, et appartiennent au terrain crétacé. Il base son opinion sur un fossile bélemnite qui a été trouvé, comme il le dit, au versant du mont Parnès. De même, le Dr Neumayer, qui a dernièrement examiné la Turquie d'Europe et quelques parties de la Grèce, pense aussi que les phyllites grecs sont équivalents aux formations des terrains crétacés. Lui aussi est arrivé à cette conclusion, par une nérinéa fossile qu'il avait trouvée en 1873 aux Propylées de l'Acropole, au pied de la tour d'Acciaiuoli? Mais il n'a pu retrouver ce même fossile, comme il le dit

lui-même, deux ans plus tard. D'où nous sommes induit à croire que ce fossile nérinéa se trouvait dans un des blocs transportés de la base de ladite tour, démolie en 1874.

Les nombreuses exploitations de calcaires cristallins du Laurium, de marbre du mont Pentélique et du mont Hymette, n'ont présenté jusqu'à présent aucune trace organique, excepté une empreinte oblitérée, que nous avons trouvée dans les calcaires du Laurium, semblable aux fossiles crinoïdes du terrain silurien. Des fossiles caraloïdes qui n'ont pas encore été déterminés, ont été trouvés dans les schistes argileux du mont Dirphys, dans l'Eubée.

Mais outre l'absence de fossiles, la transmutation, si souvent observée, et le passage des phyllites, non-seulement entre eux, mais encore entre les roches plutoniques, les serpentines et les granits, comme nous le verrons plus bas, offrent encore de plus grandes difficultés pour la détermination de l'âge relatif des phyllites et leur origine.

Quoi qu'il en soit, le problème de l'âge relatif des phyllites, qui intéresse la géologie de la Grèce, exige de plus sérieuses études. Etant démontré, par des faits incontestables, que les phyllites appartiennent au terrain crétacé, on peut espérer pouvoir parvenir, en sondant le sol, à trouver le terrain houiller au-dessous de ces roches.

Glaucophane-trap. — Dans l'Attique et surtout dans le Laurium est répandue une roche verte, qui ressemble parfaitement à des serpentines, mais qui souvent est

stratifiée en couche concordante, avec les autres sédiments métamorphiques; elle est à grains fins et compacte, d'une couleur verte, bleuâtre, et elle est composée de glaucophane, de smaragdite et de feldspath à andesin; elle est souvent traversée par des veines de carbonate de chaux et elle contient accidentellement du chrolite, de l'amphibole et des grenats.

Cette roche métamorphique est appelée glaucophantrap, par M. Szabò Iozseftôl, qui la considère comme étant d'origine un diorite, dont l'amphibole est transformé en smaragdite, et le biotite et une partie de feldspath sont transformés par le carbonate de chaux à glaucophane.

§ 4. — Roches plutoniques.

De ces roches qui constituent aussi une partie du sol de la Grèce et qui sont d'origine plutonique, nous citerons les suivantes:

1° *Granit.*

Cette roche constitue la plupart des îles de la Grèce et une petite partie de l'extrémité sud du continent. Elle forme, à Délos, Myconos, Naxos et Tinos, le centre de sa plus haute élévation.

Le granit est tantôt d'une texture à grain fin, rougeâtre, avec du mica noir ou argenté et des cristaux jaunes de sphène, tantôt grisâtre avec de gros cristaux de feldspath vitreux, comme le granit de Délos et de Myconos qui est d'une texture porphyroïde, tantôt enfin,

il est à grain très-fin, dans lequel domine le mica qui forme des noyaux dans la masse granitique.

On trouve aussi dans les poches granitiques des transmutations ou des métamorphoses très-remarquables. Au Laurium, par exemple, comme nous l'avons déjà dit, le plakite passe au leptynite, qui, à son tour, passe au granit.

Au cap Tourlo, de Myconos, le mica remplace l'amphibole et fait passer le granit en roche syénitique, qui renferme du grenat semblable aux cristaux d'étain.

Au centre de l'île, le granit devient de plus en plus schisteux et passe au gneiss, dans lequel le mica domine. Ce gneiss, à son tour, passe près du port de Panormo, à la protogine verdâtre, dans laquelle le mica est remplacé par le stéatite.

Dans les anciennes carrières du mont Cynthos (Castro) de Délos, gisent superposés le syénite rougeâtre, le granit syénitique, et le granit gris passant au gneiss.

La transmutation du granit gneiss se voit aussi à Io et à Naxos, près de Saint-Jean, à l'est de la ville, jusqu'au village Angariès.

Sur le mont Corone, de Naxos, le granit passe au gneiss, qui passe à son tour au micaschiste.

Le granit forme tantôt des bancs stratifiés, comme au sud de la ville de Sériphos, et à l'est de Paros, près du monastère Catopoliani, et tantôt il forme de grosses boules, comme à Tinos. La partie orientale de l'île est, en grande partie, constituée de ces granits exploités par les anciens. Il forme des montagnes abruptes et arides; il est gris, à petit grain vitreux, contenant

des cristaux noirs de mica et d'amphibole. En se décomposant, ce granit forme de grosses boules qui sont irrégulièrement disséminées, principalement dans le village Bolado.

A la partie du village d'Angariès, on voit des bancs de beaux calcaires saccharoïdes blancs, intercalés dans les granits. Des calcaires, en se mêlant, dans le contact du granit avec le feldspath, le quartz et des cristaux noirs d'amphibole, forment une roche métamorphique très-remarquable, et d'autres bancs très-étendus de calcaires reposent sur les granits.

Sur d'autres points de l'île les granits contiennent des bancs lenticulaires, avec de très-beaux cristaux de turmaline.

Le granit de la Grèce est métallifère ; il renferme des filons argentifères, comme à Anaphi, et des filons de baryte sulfaté, mêlé de fer manganésifère, comme à Myconos.

2° *Porphyre.*

Cette roche plutonique, qui se trouve principalement en Laconie, est très-remarquable, non-seulement sous le point de vue géologique, mais encore sous le point de vue industriel dont elle a joui dans l'antiquité. Les anciens l'appelaient roche de Laconie, ou marmor lacedemonium. Tantôt on le trouve en masses arrondies, tels que les cailloux des fleuves, disséminé sur la surface du sol, et tantôt sous la forme de filons traversant le micaschiste.

Le porphyre fut exploité par les anciens Grecs et Romains qui se servaient de cette belle roche dure, mais

susceptible d'un poli parfait, pour décorer les temples, les bains et d'autres édifices de la Grèce, de l'Italie et de la Gaule.

Les anciennes carrières de porphyre sont au sud de Lévetsova, ou, selon Pausanias, sur la route de Sparte à Gythion, dans le dème de Crocées. Il dit encore : « La roche de Crocées ne se trouve pas en gros blocs, et on n'extrait des carrières que des morceaux pareils à des cailloux de rivières ; elle est d'un travail difficile, mais lorsque son polissage réussissait elle était digne de décorer les temples des dieux. »

Εἰς θάλασσάν τε καὶ εἰς ἴθειον καταβαίνοντί ἐστι Δακεδαιμονίοις ἡ κώμη (καλουμένη) Κροκεαῖς. Ἡ λιθοτομία μία μὲν πέτρα συνεχὴς ὁ διήκουσα, λίθοι δὲ ὀρύσσονται τὸ σχῆμα τοῖς ποταμίοις ἐοικότες, ἄλλως μὲν δυσεργεῖς, ἣν δὲ ἐπῶπεργασθῶσιν, ἐῶικοσμήσαιεν ἂν καὶ θεῶν ἱερὰ, κολυμβήθραις δὲ καὶ ὕδασι συντελοῦσι μάλιστα εἰς κάλλος.

Le porphyre vert de Crocées est composé de feldspath vert compacte, dans lequel sont disséminés des cristaux de Labrador entrelacés qui rendent la roche gracieusement variée.

Les nombreux tas de rejets des anciennes carrières, près desquelles étaient placées les deux statues de Dioscure, démontrent l'active exploitation de la roche de Crocées, de laquelle on avait sculpté le Jupiter crocéacien, placé à l'entrée de la ville de Crocées.

Eurycle, riche Spartiate et possesseur de Cythère, décora avec la roche de Crocées les bains de Neptune de la ville de Corinthe.

Cette roche, bien travaillée, à combien d'objets d'art ne pourrait-elle pas servir, si on reprenait son exploitation !

3° *Serpentine.*

Les roches serpentineuses forment aussi une grande partie de la constitution du sol de la Grèce, et se trouvent indistinctement dans le continent, le Péloponèse et les îles. Ces roches présentent trois lignes presque parallèles, qui se dirigent du N.-O. au S.-E. comme :

a). Celle d'Argolide et de Corinthie, dans le Péloponèse, formée par les principales localités : Paléocastro, Piade, Epidaure Trézène et Hermione, et des deux côtés de cette ligne de Platanitza, près de Nauplie et de Calavria. Dans le reste du Péloponèse, les serpentines se présentent à Tripolitza et à Trinisiu, dans la Laconie.

b). Celle du continent de la Grèce, formée par le Laurium, Cara, Athènes, Oropos, Thèbes, Atalante, Thronion, Thermopyles, Lamia, Stylis et Gardikion.

c). Celle des îles, formée par Tinos (Potamia, Oxoméria), Andros (Castro et Saint-Pierre), Eubée (Carystos, Chalkis, Cymi, Xérokhori), Skyros et Skopélos.

Les serpentines de Cérokhori, ou de l'extrémité N.-O. de l'Eubée, se relient à celles de Gardikion et de Volos.

Ces roches se trouvent tantôt en petite quantité, gisant sur le micaschiste, comme au Laurium et à Cara, etc. ; tantôt elles forment des séries de collines et de montagnes qui occupent une grande superficie, comme Skyros, Chalkis, Tinos, Gardikion, dont les som-

mets sont couronnés de calcaires cristallins, de quartz rougeâtre; tantôt enfin elles se dressent en masses escarpées au milieu des couches de terrain crétacé, comme dans l'Argolide.

Les serpentines sont principalement composées de serpentins et de lames de diallage. Elles sont de couleur vert foncé brunâtre, quelquefois noirâtre et verdâtre, comme la serpentine altérée par les agents atmosphériques.

Les anciens donnaient le nom d'ophiolithes ou ophites, à la serpentine de couleurs variées, semblable à la peau du serpent.

Les ophites sont durs et glissants, mais susceptibles d'un poli parfait; aussi les anciens les exploitaient-ils, à Tinos, pour en faire divers objets de luxe.

Rarement cette roche offre des morceaux de grande dimension, parce qu'elle est d'une structure fragmentaire et se brise en morceaux irréguliers.

Les roches serpentineuses offrent des gîtes remarquables de fer chrômé, de magnésite, d'oxyde de fer magnétique, et d'amiante, dont nous parlerons en temps utile.

Les nombreuses serpentines de la Grèce peuvent se classer en deux catégories : les serpentines diallagiques, d'une masse compacte. vert foncé, dans laquelle on distingue les lames métalloïdes ou bronzées de diallage, et les serpentines réticulées, de couleur verdâtre ou rougeâtre, dans lesquelles on ne peut pas distinguer le diallage.

Les serpentines diallagiques ont plus d'éclat, de dureté et d'homogénéité.

Les serpentines de la Grèce offrent de remarquables phénomènes géologiques. Dans les îles et le continent, elles sont liées intimement avec les schistes cristallins et les anciennes roches granitoïdes, et dans le Péloponèse elles sont intimement liées avec les dépôts des terrains tertiaires. Ce qui démontre que les serpentines se sont présentées sur le sol de la Grèce à plusieurs reprises et à différentes époques géologiques, c'est-à-dire depuis la formation des anciennes roches, jusqu'au terrain crétacé, lesquelles l'ont précédé et auquel elles ont fourni les dépôts pour la formation des grès.

Souvent les serpentines alternent avec les sédiments secondaires, c'est-à-dire les grès, les calcaires, les jaspes et les argiles marneuses du Péloponèse.

Les serpentines n'apparaissent point dans les terrains tertiaires, mais bien les trachites, qui pendant toute la formation du terrain pliocénique avaient continué à paraître.

D'après l'interprétation des géologues de la commission scientifique de Morée, les nombreux jaspes, qui occupent de grandes superficies dans l'Argolide et la Messénie, etc., sont des argiles marneuses métamorphiques de l'étage inférieur du terrain crétacé. Ces marnes, ayant subi une espèce de fusion pâteuse par le contact avec les roches serpentineuses ignées, sont altérées ou métamorphosées en jaspes qui, mêlés aux serpentines, forment ce remarquable mélange de roches à la fois ignées et sédimentaires.

Mais cette théorie du métamorphisme grandiose, par le feu, paraît improbable.

Entre la nouvelle Epidaure et le village Phanari,

nous avons trouvé, dans les couches de jaspes rougeâtres qui gisent sur les serpentines, un ammonite fossile, parfaitement conservé et composé du même jaspe rougeâtre. Si ces marnes d'origine neptunienne avaient subi, en effet, une pareille fusion, pourquoi tout vestige organique n'aurait-il pas disparu?

§ 5. — Roches volcaniques.

Parmi les roches volcaniques qui ont apparu, à différentes époques, du sein de la terre, pâteux ou liquide, et qui font partie de la constitution du sol de la Grèce, sont les trachites, les laves et les roches de même nature : comme l'obsidienne, le perlite, la pierre ponce, la pierre meulière et les cendres volcaniques, etc.

1° *Trachites.*

Ces roches sont répandues dans la presqu'île de Méthane, Poros, Bélopoulo, Falconéri, Antimilo, Milo, Kimolos (Argentière), Polinos, Polycandros, Folégandros, le groupe de Santorin, Christiana, Antiparos, Cymi et Skyros. Elles présentent une grande variété de modes d'apparition et de constitution minéralogique. Plusieurs de ces roches sont altérées et continuent à se modifier, comme à Milo, par exemple, par l'incandescence intérieure, les exhalations de vapeurs d'eau et autres gaz élastiques, et par des déjections de masses volcaniques à l'état pâteux ou liquide.

Les trachites de la Grèce paraissent avoir conservé

un foyer incandescent, qui, à différentes époques, produit de nouvelles masses ignées.

La grande extension que les trachites présentent, démontre qu'ils sont le produit de plusieurs éruptions successives, par lesquelles les susdites îles s'accroissaient et subissaient diverses révolutions et transformations.

Il résulte des études faites jusqu'à présent, que les trachites ont apparu sur le sol de la Grèce avant les dépôts de la formation pliocénique, de l'époque tertiaire, à laquelle ils ont fourni la matière des conglomérats trachétiques, et continuent à apparaître jusqu'à l'époque actuelle.

Les trachites du système volcanique grec sont principalement constitués de feldspath vitreux, mêlé de cristaux noirs d'amphibole et de mica à prismes, et dans lequel ils sont enchevêtrés de cristaux saillants de sanidin.

Ils sont gris blanchâtre, quelquefois bruns, bleuâtres et rougeâtres, et quelquefois ils sont compactes ou terreux, scoriacés et grenus.

Quelques trachites, comme ceux de la presqu'île de Méthane, de Sphairia (Poros), contiennent aussi du quartz hyalin, et les trachites de Méthane, qui sont scoriacés, offrent un aspect sombre et aride.

Tantôt les trachites se présentent sous la forme de mamelons unis, comme dans la presqu'île de Méthane et l'île d'Egine ; et tantôt sous la forme d'un mamelon isolé, escarpé et abrupt ; comme à Antimilo, à Milo (Castro), où ils s'élèvent en cône de 250—500 mètres au-dessus du niveau de la mer.

A Milo, près du port d'Apollonia, les trachites affectent des formes prismatiques, et présentent sur le littoral et dans la mer une série de colonnes basaltiformes, semblables à celles des basaltes de la grotte de Fingal.

Les trachites de l'îlot Lacide, au nord de Milo, qui sont noirs et semblables à ceux de Santorin, offrent aussi des formes cubiques et des colonnes.

Au sud du port de Milo, à Provata, se trouve la remarquable roche de trachite granitoïde, qui est une excellente pierre pour construction, et que les habitants appellent saccharopétra (pierre de sucre).

Il forme des bancs épais, est de couleur grisâtre et composé de feldspath vitreux, dans lequel sont enchevêtrés du mica noirâtre et du quartz rosé.

Les trachites de Milo et de Kimolo renferment des filons argentifères de zinc et d'alun.

Les trachites de Santorin et de ses îlots volcaniques présentent divers degrés de fusion.

D'après les analyses chimiques et microscopiques de M. Hauer, les roches volcaniques de la dernière éruption de Santorin, 1866, peuvent se diviser en trachites à sanidin et en trachites à oligoklas.

Ces minéraux feldspathiques, associés à l'olivin et au fer magnétique sous la forme de cristaux microscopiques, remplissent les géodes des laves, mais on les trouve rarement confondus dans la masse lavique.

Comme les laves de Santorin sont d'une composition complexe, et que les cristaux qu'elles renferment sont tellement ténus qu'il serait impossible de les consi-

dérer isolément, on les a, jusqu'à présent, analysés en masse avec tous leurs éléments intégrants.

Mais, dernièrement, par le procédé mécanique et chimique de M. Fouqué, lequel consiste dans l'emploi d'un puissant électro-aimant et de l'acide fluorhydrique concentré, on a réussi à séparer chaque élément et à les analyser.

Il a été constaté par les analyses faites, selon le système Fouqué, que les laves de la dernière éruption de Santorin sont considérées comme laves albitiques et laves anorthites.

Elles contiennent aussi du pyroxène, du fer oxydulé, du péridote, du sphène et de l'olivine.

En les examinant à l'œil nu, ces laves présentent un vert homogène semblable à l'obsidienne noirâtre, parsemée de petits cristaux feldspathiques. Mais si nous les examinons au microscope, nous voyons des masses amorphes, enchevêtrées de petits cristaux incolores de fer oxydulé.

2° *Pierre meulière.*

Cette remarquable roche, principalement composée de quartz poreux, d'une dureté variable, a apparu à l'état de fusion et à une très-haute température. Elle se trouve sous la forme de masses irrégulières et renferme très-souvent des fragments de micaschiste qu'elle a percés et altérés.

Elle se trouve à Kimolo, dans les îlots qui l'environnent, Saint-Georges, Kaseles, Ypolibo et dans la partie orientale de Milo, où on l'exploite pour la confection des meules à cause de sa bonne qualité et de la

facilité du travail. Les cellules de cette pierre spongieuse sont irrégulières et angulaires, et souvent elles sont remplies d'argile ou de soufre rouge. La surface de la pierre meulière est parfois scoriacée, fibroïde et ressemble à la pierre ponce ; elle est souvent traversée par des veinules d'opale, d'obsidienne et de soufre.

3° *Perlite.*

Cette roche trachétique se trouve à Bombarda, dans le port de Milo, à Revma, près des carrières de pierres meulières, et à Antiparos, près des mines de plomb argentifère.

Elle est composée de feldspath, de couleur brunâtre et d'un aspect vitreux. Elle renferme des globules rougeâtres de feldspath et des masses arrondies d'obsidienne, comme à Antiparos, Kimolo et Bombarda.

4° *Obsidienne.*

Elle se trouve, en grande quantité, dans les dépot de conglomérat du terrain pliocénique de Milo, entre Bombarda et Castro, à l'endroit appelé Nychia, et dans les dépôts de cendres volcaniques de Santorin.

Elle est compacte et noirâtre, avec des stigmates nébuleux. Il est probable que les anciens peuples de la Grèce et de l'Orient se procuraient l'obsidienne de Milo, qu'ils transformaient en une foule d'objets pour l'usage des maisons et de la guerre.

5° *Pierre ponce.*

Elle se trouve dans les dépôts de conglomérats d'Apollonia, à Milo, et en plusieurs endroits de Santorin et de ses îlots volcaniques. A Santorin, elle se trouve tantôt en fragments arrondis, comme à Volhoni, au versant du mont Saint-Elie, sur les bancs de calcaire, et tantôt en fragments déliés, comme à Phyra et à Contochori, semblable à l'amiante.

La pierre ponce arrondie étant plus dure que les autres, sert à polir les objets métalliques.

La pierre ponce de Milo avait, selon Théophraste, la propriété d'adoucir la peau.

Enfin on trouve sur tous les rivages de la mer Egée et de l'Asie-Mineure, de la pierre ponce provenant de Santorin et rejetée par la mer.

6° *Pouzzolane, ou trass de Santorin.*

Ce produit volcanique forme, à Santorin, des couches de 8-15 mètres de puissance, qui reposent sur le versant des montagnes de l'île et des îlots. C'est une cendre sablonneuse, gris blanchâtre, rude au toucher, principalement composée de pierre ponce et d'obsidienne auxquelles sont associés des fragments de trachite, de lave de cristaux, de feldspath et de quartz, qui ont coulé des montagnes voisines où gîsent les dépôts.

Sous le point de vue géologique, la pouzzolane peut être considérée comme une obsidienne boursoufflée par une haute température, qui a perdu sa couleur, mais

qui a conservé sa composition chimique. C'est à la composition chimique de la pouzzolane, dans laquelle entrent comme éléments 67 p. 100 d'acide silicique, 13 p. 100 d'argile et 20 p. 100 de base alcaline, qu'on doit attribuer sa propriété hydraulique qui en fait un produit d'une grande utilité.

La facilité de son exploitation à ciel ouvert, et de son transport par mer, contribue beaucoup à l'emploi de la terre de Santorin pour tous les travaux hydrauliques de la Grèce. On l'emploie aussi aux mêmes usages à l'étranger.

La Société des messageries maritimes du Lloyd autrichien a employé, avec le plus grand succès, comme ciment hydraulique, ce produit volcanique, pour la construction des Slip-und-Trocken-Docks, à Trieste.

CHAPITRE III.

Phénomènes volcaniques de la Grèce et principalement des îles volcaniques du golfe de Santorin.

Quoique les phénomènes volcaniques aient précédé le terrain subapennin, comme nous l'avons dit plus haut, ils ont cependant continué, à cause des foyers incandescents qu'ils ont conservés, et qui non-seulement exercent leur influence sur la modification des roches qui constituent les terrains géologiques de la Grèce, mais encore produisent de temps à autre de nouvelles masses minérales.

Selon la tradition, nous voyons qu'en remontant aux temps historiques, les éruptions du Sud sont postérieures à celles du Nord : attendu que, d'après Strabon, la montagne de la presqu'île de Méthane, dans le golfe d'Hermionide, a paru vers le milieu du IVe siècle, avant Jésus-Christ, et que les roches escarpées, détachées des bords du cratère de Santorin, ont formé Thérasia en l'an 236 avant J.-C.

§ 1. — Méthane.

La presqu'île de Méthane, unie au Péloponèse par un isthme étroit, constitué de calcaire compacte, de couleur gris clair et gris bleuâtre, à hippurites du système crayeux, est principalement constituée de tra-

chites de différentes espèces, produits par de nombreuses et successives éruptions.

Mais on n'y voit cependant aucune trace de cratères ni de fentes par où aient coulé ces matières volcaniques. Strabon, Pausanias, Ovide et Callisthène font mention des dernières éruptions de la presqu'île de Méthane. Strabon dit : « A Méthane, dans le golfe d'Hermionide, s'est formée une montagne de sept stades de hauteur, par l'éruption d'un volcan dont la lave vomie fit bouillonner la mer à une distance de cinq stades, et la troubla sur un rayon de vingt. Ces lieux inabordables pendant le jour, à cause de la chaleur et de l'odeur du soufre, jetaient au loin un vif éclat pendant la nuit. »

Περὶ Μεθώνην δὲ τὴν ἐν τῷ ἑρμιονικῷ κόλπῳ ὄρος ἑπτασταδιον τὸ ὕψος ἀνεβλήθη, γεννηθέντος ἀναφυσήματος φλογώδους, μεθ' ἡμέραν μὲν ἀπρόσιτον ὑπὸ τοῦ θερμοῦ καὶ τῆς θειώδους ὀδμῆς, νύκτωρ δὲ ἐκλάμπον πόρρω καὶ θερμαῖνον, ὥστε ζεῖν τὴν θάλασσαν ἐπὶ σταδίους πέντε, θαλερὰν δὲ εἶναι καὶ ἐπὶ εἴκοσι σταδίους, προσχωθῆναι δὲ πέτραις ἀπορρῶξι πύργων οὐκ ἐλάττοσιν.

Toute la presqu'île de Méthane ne doit pas son existence, mais un simple accroissement, à l'éruption volcanique dont parle Strabon.

Il est probable que cet accroissement a eu lieu à Caïméni-Pétra, à l'extrémité nord de la presqu'île, où les trachites scoriiés, noirâtres, ressemblent aux trachites des îles volcaniques Caïméni, dans le golfe de Santorin.

Cette éruption, minutieusement décrite par Callisthène, neveu et élève d'Aristote, a eu lieu vers le IVe siècle avant J.-C.

Les sources thermales, à 30 stades (3 kilomètres et demi) à l'est de Méthane (Megalo-Khorio), se sont for-

mées en l'an 233 à 223 avant J.-C. sous le règne d'Antigone, roi de Macédoine.

Pausanias dit : « A 30 stades de la ville de Méthane sont des bains chauds qui, d'après ce que l'on dit, se sont formés sous le règne d'Antigone, fils de Démétrius, roi de Macédoine. Ces eaux thermales ne parurent pas tout d'un coup, mais on aperçut d'abord une grande flamme qui, après avoir fait tuméfier la terre, s'éteignit peu à peu et l'eau lui succéda : elle est encore aujourd'hui très-chaude et très-salée. »

Τοῦ δὲ πολίσματος τριάκοντά που στάδια ἀπέχει λουτρὰ θερμά. Φασὶ δὲ Ἀντιγόνου τοῦ Δημητρίου Μακεδόνων βασιλεύοντος, τότε πρῶτον τὸ ὕδωρ φανῆναι, φανῆναι δὲ οὐχὶ ὕδωρ εὐθύς, ἀλλὰ πῦρ ἀναζέσαι πολὺ ἐκ τῆς γῆς, ἐπὶ δὲ τούτῳ μαραθέντι, ῥυῆναι τὸ ὕδωρ· ὃ δὴ καὶ εἰς ἡμᾶς ἄνεισι θερμόν τε καὶ δεινῶς ἁλμυρόν.

§ 2. — Théra (*Santorin*).

Environ l'an 1550 avant J.-C., d'après la tradition, l'île qui fut colonisée par Membliare, descendant de Cadmus, appelée Calliste (la Très-Belle), fut nommée, Théra, du nom de celui qui la colonisa au XIe siècle avant J.-C. La Très-Belle était basse, fertile et se composait de schiste argileux et de calcaire dans lesquels se trouvent intercalés des gîtes de plomb argentifère.

Mais Vulcain qui y avait établi ses forges, ses foyers incandescents sous-marins, depuis plusieurs milliers d'années, l'a transformée de différentes manières et n'a pas cessé depuis d'agir et de miner ses bases.

Le reste de la partie neptunienne de l'île Saint-Elie, avec les montagnes Pyrgos et Platanimo, étaient le

centre autour duquel se faisaient les éruptions qui ont formé Santorin. Mais l'histoire qui ne précise pas l'époque à laquelle a eu lieu la première éruption volcanique qui a bouleversé la belle et fertile Calliste, nous a cependant conservé de précieux renseignements sur toutes les autres éruptions qui ont eu lieu depuis le IIIe siècle avant J.-C. jusqu'à nos jours.

§ 3. — Thérasia.

L'île rocheuse de Thérasia fut séparée, à la suite de violents tremblements de terre, l'an 200 avant J.-C. (Pline), du cratère de Santorin, dont elle composait la partie septentrionale. Un canal profond, de 2 kilomètres de largeur, sépare aujourd'hui Thérasia de Santorin.

§ 4. — Aspro-Nisi.

Cette île, appelée dans l'antiquité Automaté, fut aussi séparée du cratère de Santorin, dont elle composait l'extrémité sud.

L'histoire ne précise pas l'époque à laquelle eut lieu cette séparation. Ces deux îles se composent exactement des mêmes roches que le littoral d'en face de Santorin ; elles sont couvertes de pierre ponce et de cendre volcanique.

§ 5. — Hiéra, Paléo ou Megalo-Caïmeni (*Ile-Sacrée, la Vieille ou la Grande-Brûlée*).

Lorsqu'en l'an 196 avant J.-C. (Pline), l'île Chrysé,

près de Lemnos, fut engloutie (Pausanias), il surgit une île entre Théra et Thérasia, au milieu de flammes et des flots bouillonnants, composée de matières incandescentes, qui avaient 12 stades de circonférence (Strabon). Cette île fut appelée Hiéra jusqu'à Léon l'Iconoclaste (776 après J.-C.), puis elle fut appelée Paléo-Caïmeni. De successives éruptions, et postérieures à sa naissance, ont accru sa masse et transformé son relief.

L'île qui a surgi en l'an 19 de notre ère, selon Pline, fut nommée Thia (la Divine) : elle est réunie à Hiéra. Les phénomènes volcaniques, près de Hiéra, en l'an 46, n'y ont rien ajouté.

Après l'éruption de 726 après J.-C., qui produisit de considérables quantités de pierres ponces, lesquelles furent transportées dans la mer d'Égée, et même jusqu'à Constantinople, apparurent des roches qui formèrent une nouvelle île, unie à Hiéra, laquelle formait le port Saint-Nicolas.

En l'an 1427 après J.-C., après de violents tremblements de terre et de terribles bruits sous-marins, s'ajoutèrent à Hiera les dernières roches trachétiques, qui, n'étant pas couvertes de cendres volcaniques, se distinguent encore aujourd'hui par leur couleur.

En 1508 de notre ère, il y eut de nouvelles convulsions sous-marines et des éruptions, vers l'île d'Hiéra. Enfin, suivant le père jésuite Richard, témoin oculaire, la fumée et les phénomènes sous-marins n'avaient pas cessé jusqu'en 1650, époque à laquelle le sol était encore chaud au nord de l'île.

§ 6. — Micro-Caïméni.

Dans le golfe qui est entre Hiéra et Théra a surgi au milieu des flammes et des mugissements sous-marins, en 1573, l'île qui fut nommée Micro-Caïméni. Pendant que la Nouvelle-Caïméni se formait, en 1707, la Petite-Caïméni et les rivages de Théra s'affaissaient sensiblement. Les magasins construits sur le rivage se trouvaient de 4 à 5 mètres au-dessous de la mer.

§ 7. — Banc de Columbo.

Les éruptions volcaniques qui ont eu lieu du 8 décembre 1649 jusqu'au 4 décembre 1650, à quatre milles nord-est du cap Columbo, près du récif nommé Anydre, ont été décrites en détail par le susdit Père Richard. L'île qui avait surgi à la suite de cette éruption volcanique disparut presque aussitôt et ne laissa qu'un écueil, à une profondeur de 15 à 20 mètres. Cependant cette éruption était une des plus intéressantes : elle se faisait distinguer par de violents tremblements de terre qui ébranlèrent presque toutes les Cyclades ; par la quantité considérable de pierres ponces, la projection de roches incandescentes à une grande distance, par de terribles mugissements sous-marins, par des vapeurs méphitiques et délétères de soufre qui occasionnèrent la mort de plusieurs personnes et d'un grand nombre d'animaux domestiques. Presque toute l'argenterie des habitants devint toute noire.

Les cendres vomies par le volcan furent transportées

par le vent aux parages les plus éloignés de l'Asie-Mineure. Les eaux de la mer furent violemment refoulées jusques au port de Candie, et les vagues s'élevèrent jusqu'à 60 pieds dans les parages de Nio, où elles déposèrent une quantité considérable de pierres ponces, et enfin s'avancèrent d'environ 350 pieds dans les terres basses et cultivées de Sikino.

Le récif nommé Mensel, qui s'élève à peine à 3 mètres au-dessus de la surface de la mer, est situé au sud du rocher Kinima, entre Aspro-Nisi et Thérasia, et doit sans doute son existence à de pareilles éruptions sous-marines.

§ 8. — Néo-Caïméni.

Ce furent de violents tremblements de terre, du 18 et 21 mai de l'année 1707, qui annoncèrent l'apparition de la Néo-Caïméni (Nouvelle-Brûlée). Elle apparut le 23, sans bruit et sans exhalaisons, flottant sur la mer comme une masse blanche, de figure ronde, à environ 200 mètres sud de la Micro-Caïméni, où la mer n'avait pas plus de 15 mètres de profondeur et où les pêcheurs avaient jeté leurs filets. Les hardis visiteurs, qui, le lendemain, visitèrent la nouvelle île trouvèrent de grosses huîtres et des oursins vivants d'un goût exquis.

La masse blanche de l'île, composée de pierre ponce, se coupant avec le couteau, ressemblait à la fleur de froment.

Les vapeurs de soufre et d'eau qui enveloppèrent, vers midi, la nouvelle île, et les secousses réitérées obligèrent les visiteurs à prendre la fuite. Depuis, l'île

continua à s'accroître irrégulièrement et sans fracas.

Le 5 juillet on vit des flammes, et le 16 du même mois, au nord de l'île Blanche, appelée Aspro-Nisi, surgit de la mer qui, à cet endroit, avait 400 mètres de profondeur, une chaîne de rochers noirs incandescents, composés d'obsidienne trachétique, et qui formèrent Mavro-Nisi (île Noire), pour la distinguer d'Aspro-Nisi.

Les colonnes de fumée et de vapeur d'eau, lancées par le volcan, furent aperçues à Anaphi, Naxos et Candie. Leur température était tellement élevée, que le 1er août elles avaient détruit les raisins prêts à vendanger, dans les vignobles qui étaient au sud de Théra.

Une quantité considérable de pierres ponces furent transportées dans les susdites îles, comme en l'an 1650.

Le 9 août, l'Aspro-Nisi commença à se réunir par le moyen des pierres incandescentes lancées par le volcan à Mavro-Nisi, et cette réunion forma l'actuelle Néo-Caïméni (Nouvelle-Brûlée), qui continua à s'accroître successivement jusqu'au mois de janvier 1708.

Pendant toute cette période, le volcan ne cessa point ses éruptions, qui se répétaient deux ou trois fois par jour pendant le mois d'octobre. Cependant, vers le mois de novembre, les éruptions devinrent moins fréquentes, et la mer qui avait été troublée, rougeâtre, jaunâtre, blanchâtre, reprit sa couleur.

Le tremblement de terre du 10 février 1708 annonça de nouvelles et violentes éruptions qui eurent lieu le 15 avril, et qui durèrent jusqu'au 23 mai, c'est-à-dire un an à partir du jour où se manifesta le volcan Néo-Caïméni.

Depuis, les actions volcaniques continuèrent avec

calme, jusqu'au 14 septembre 1711, époque à laquelle le volcan expire en lançant avec violence des rochers incandescents à une grande distance. Cependant la mer ambiante continua à conserver une chaleur élevée jusqu'en l'an 1714.

Le cône d'éruption, appelé par les habitants le Grand-Fourneau, formé par les masses volcaniques accumulées, avait un diamètre de 10 mètres et s'était élevé de 110 au-dessus du niveau de la mer.

Pendant les actions volcaniques de cette île, on a remarqué que les vents du sud ont plus activé les éruptions que les vents du nord.

Au sud de Néo-Caïméni se forma le port Vulcano, dont le fond se compose de rochers mélangés de sable volcanique, de titaniate de fer et de quartz hyalin.

Tous les navires qui visitaient Santorin mouillaient dans le port Vulcano. Quelques-uns de ces navires, dont la coque était recouverte de cuivre, venaient se nettoyer dans ces eaux qui avaient cette propriété, à cause des émanations de gaz délétères ou acides (sulfureux).

A cause des eaux thermales et du climat tempéré, le port Vulcano était, dans les derniers temps, l'agréable séjour d'été des riches habitants de Santorin, qui y avaient bâti, pour la saison des bains, de charmants cottages.

Mais le volcan, entré dans une période de repos pendant un siècle et demi, ayant repris son action, détruisit de fond en comble les cottages, engloutit les sources minérales, et remplit le port Vulcano de ses matières recélées dans ses flancs, lesquelles ont formé

les nouvelles îles volcaniques Georges, Aphroessa et Réca. Ces trois îles, par leur réunion, ont contribué à un considérabte agrandissement des Néo-Caïméni. Quoique le volcan de Néo-Caïméni parût dans un complet repos, il n'a cependant pas absolument cessé son action depuis 1714. Les exhalaisons sous-marines mentionnées plus haut, ainsi que celles de Diasporo, entre Micro et Néo-Caïméni, et l'exhaussement effectué graduellement et lentement, entre Paléo-Caïméni et Néo-Caïméni, pronostiquaient de nouvelles éruptions.

§ 9. Georges, Aphroessa et Réca.

Les phénomènes volcaniques de la récente et dernière éruption, qui ont duré depuis le 26 janvier 1866, jusqu'en juillet 1870, ont été minutieusement observés et décrits dans les bulletins scientifiques de l'histoire des volcans, par des hommes compétents témoins oculaires de ces phénomènes.

Aussitôt que le gouvernement grec eut connaissance de l'éruption du volcan, il s'empressa d'envoyer une commission (1) d'hommes experts, qui arriva, le 11 février, par le bateau l'*Aphroessa*, accompagnée d'un photographe, dans le port de Vulcano, c'est-à-dire sur le théâtre même des phénomènes volcaniques de Néo-Caïméni. Seuls, l'Académie de France (2) et le

(1) MM. Schmidt, Mitsopoulo, Boujouka, Christomanos et Balaska.

(2) M. Fouqué.

roi de Hanovre (1) envoyèrent des savants pour examiner ces phénomènes volcaniques.

Les gouvernements anglais, prussien, italien, russe envoyèrent leurs vaisseaux pour sauver, au besoin, la population de Santorin.

Nous avons extrait ce qui suit du précieux ouvrage de « Die Vulkanenstudien », par M. Schmidt, directeur de l'observatoire d'Athènes, et membre de la susdite commission.

1° *Georges.*

Le gardien du port Vulcano fut le premier témoin oculaire de la récente éruption, qui s'annonça, dans la matinée du 26 janvier 1866, par les mouvements du cône de la Nouvelle-Caïméni, duquel commencèrent à rouler des pierres scorifiées. Le mouvement du cône augmentant, il s'ensuivit des lézardes aux murs de la maison du gardien et un affaissement du rivage du port Vulcano (29), puis on entendit un bruit sourd ; le sol de Néo-Caïméni, ainsi que le cône, se déchirèrent (31) avec un bruit semblable à celui de plusieurs batteries d'artillerie, et de nombreuses bulles montèrent à la surface de l'eau.

Dans la matinée du 1er février on vit, dans le port Vulcano, une énorme flamme, de forme conique, qui dura une heure. Le parage méridional et le septentrional se crevassèrent et s'affaissèrent de 6 mètres au-dessous du niveau de la mer. Le sol était ébranlé sans interruption, et des vapeurs délétères d'eau et de

(1) MM. Fritch, Reisel et Stübel.

soufre sortaient de la mer, dont les eaux troubles avaient pris une teinte rougeâtre et changé de goût. Vers le soir, on sentit à Santorin de légères secousses de tremblement de terre, et on remarqua, dans le port Georges, de nombreuses petites flammes et des courants. Le 2 février le fracas continua avec de légères oscillations du sol, et les flammes lancées étaient accompagnées d'épaisses et blanches fumerolles qui remplissaient l'air de leurs sifflements.

Au foyer de l'action volcanique on vit, le 3 février, des phénomènes phosphorescents; et, le 4 février, on vit des flammes et on remarqua que les vapeurs devenaient plus denses et prenaient une couleur noirâtre. Les brisants du Vulcano, en se détachant, formèrent un îlot qui s'accrut silencieusement, sans fracas, sans tremblement de terre et sans projectiles. L'accroissement de cet îlot, du centre à sa périphérie, se faisait avec une telle rapidité que l'œil avait peine à suivre les progrès et le jet continu de rochers incandescents qui formaient l'îlot ; en d'autres termes, cet îlot s'accroissait, selon le docteur Decigallas, avec la même rapidité qu'une bulle de savon que l'on souffle ; elle s'éleva, pendant quatre heures, de 30 à 40 mètres au-dessus du niveau de la mer. La couleur des roches qui composaient l'îlot était principalement noirâtre; cependant il en était d'autres rougeâtres et grisâtres ; autour de l'îlot la mer était bouillante. Pendant la nuit le volcan ressemblait à un tas de charbon allumé, et les fumerolles qu'il éclairait avaient l'aspect d'une grande chevelure semblable à celle d'une comète.

L'affaissement du sol cessa le 5 février. La mer,

trouble, dans les parages du cap Phlégo, avait une température de 17° à 50° et le fond s'élevait sensiblement. Le nouvel îlot qui se formait dans le port de Vulcano, et qui continuait à s'accroître, fut nommé par M. Decigallas Giorgio-Nisi (île du roi Georges).

Des rochers, qui sortaient sans interruption des flots bouillants de la mer, venaient s'ajouter petit à petit à la base de l'île Georges. Toute la surface de l'île était enveloppée de vapeurs dont la couleur et l'odeur étaient en tout semblables à celles de la houille; de temps à autre ces vapeurs étaient traversées par des flammes.

Le vrai foyer de cette action volcanique était en face du cap Phlégo, où se trouvaient les sources minérales, et où l'on avait remarqué, depuis le 30 janvier, de nombreuses bulles, des crevasses dans le sol et des fumerolles de vapeur.

Les 6 et 7 février, l'île Georges s'augmentait plus rapidement; le fond de la mer, entre l'île et le rivage Athinéon, n'avait plus que 30 brasses, tandis que les Anglais en avaient trouvé 100 auparavant; le fond de la mer, dans la partie orientale de Néo-Caïméni, était diminué de 17 à 30 brasses. Entre la nouvelle île volcanique, Georges et Néo-Caïméni, à Diasporo, se forma un tourbillon qui dura dix minutes, sur une surface de 25 à 30 mètres carrés, du milieu duquel s'élancèrent des pierres ponces jusqu'à 2 mètres de hauteur.

Le 12 février, de violentes détonations furent suivies d'une éruption qui lança une colonne de pierres et de cendres roussâtres, à une hauteur de 100 mètres, terminée par un bouquet semblable à la cîme d'un palmier. L'éruption dura 10 minutes.

Le 13, l'île Georges était incandescente, et des flammes courtes, de couleur jaunâtre, s'élancèrent par une grande crevasse, selon les observations de M. Boujouka, membre de la commission. La température de la mer était de 85°, à une distance de 10 mètres.

Le 20 février, les cendres de l'éruption, qui furent lancées à une hauteur de 2000 mètres, étaient incandescentes, et, à leur chute, enflammaient tout ce qu'elles rencontraient. En même temps, des rochers incandescents furent lancés en tous sens et à de grandes distances, au point que les membres de la commission qui se trouvaient sur l'ancien cône, et exposés aux plus grands dangers, furent obligés de prendre la fuite.

Depuis cette époque, il ne s'est pas passé un jour sans qu'il y ait des éruptions et de pareils phénomènes volcaniques, dont les plus remarquables ont eu lieu le 14 décembre, selon M. Décigallas, et le 23 février 1867 selon M. Fouquet, qui remarqua qu'il coulait du cratère de la lave incandescente.

Les colonnes de vapeur et de cendres furent observées des Cyclades et de l'île de Candie.

Les actions volcaniques ont duré pendant 1868 et 1869 sans qu'il y ait eu un jour d'interruption. Vers le mois de janvier 1869, l'île Georges avait acquis une hauteur de plus de 50 mètres que l'ancienne.

Quoique les phénomènes volcaniques eussent diminué d'intensité en 1870, cependant, les éruptions faisaient de temps en temps quelques apparitions dont les plus remarquables furent celles du 18 avril, pendant laquelle fut lancé à plus de 500 mètres un rocher incandescent

qui tua un homme, et celle du 29 juillet, qui incendia une grange située sur le rivage d'en face.

Enfin les violents phénomènes volcaniques ont considérablement diminué en 1871. Le 20 avril, toute l'île fumait, mais sans bruit et sans éruption, et on voyait encore, de Santorin, des vapeurs jusqu'au mois de décembre. Le 3 décembre de la même année, l'architecte Ziller observa que non-seulement le môle du port Vulcano était enveloppé d'abondantes vapeurs, mais que du sol de Néo-Caïméni jaillissaient de nombreuses sources d'une température de 60° à 62°. Il observa sur le rivage septentrional de la nouvelle île volcanique des fumerolles lancées à une assez grande hauteur. L'odeur du soufre était encore assez intense, mais on n'entendait plus aucun bruit; le sol était chaud presque partout, et il était incandescent sous les blocs de pierre.

Il n'existait pas de vrai cratère, mais à la cîme du plus haut plateau il existait de nombreuses ouvertures coniques. Les autres îlots volcaniques étaient sans vapeur et paraissaient entièrement éteints. La partie sud de Micro-Caïméni, qui était couverte de la cendre volcanique des dernières éruptions, était couverte d'une abondante verdure.

2° *Aphroessa.*

Dans la matinée, à dix heures, 13 février 1866, parurent d'abord les trachites noirs et poreux au milieu d'un tourbillon, en face du cap Phlégo, et au sud-ouest de l'île Georges, d'où l'on entendait sans interruption des mugissements accompagnés de vapeurs.

Le lendemain, les masses trachétiques qui y surgissaient devenaient permanentes et ne disparaissaient pas comme auparavant. Leur successif accroissement forma le nouvel îlot, composé de trachites noirs fissurés, entourés de flots bouillants et couverts de fumerolles de vapeur ; l'îlot fut appelé Aphroessa par la commission hellénique.

Vers le soir, on observa au nord d'Aphroessa une brillante et splendide clarté qui ne provenait pas des flammes, mais de l'excessive incandescence des laves sous-marines qui, aussitôt arrivées à la surface des flots ambiants, déterminaient leur évaporation momentanée, et qui, aussitôt affaissées, produisaient de nombreuses et saccadées détonations semblables à celles du canon.

Le 17, l'îlot Aphroessa, qui avait pris une forme conique, avait acquis une hauteur de 10 mètres et 100 mètres de diamètre à sa base, et 60 à la partie supérieure. On n'entendait plus de détonations, mais des sifflements et des mugissements.

Le 18, tout l'îlot était enveloppé de vapeur et incandescent, et des flammes s'élançaient des flots environnants.

Le 19, entre Aphroessa et le cap Phlégo, la commission hellénique trouva que la mer n'avait qu'une profondeur de 17 brasses.

3° *Réca.*

Le 9 mars surgirent, près d'Aphroessa, des trachites

incandescents, qui formèrent un petit îlot auquel M. Fouqué donna le nom de Réca.

M. Fouqué reconnut qu'outre les acides chlorhydriques sulfureux et sulfhydriques, se dégageaient aussi des gaz combustibles qui s'enflammaient au contact de l'air et des laves incandescentes.

Le 12 mars, les fumerolles des vapeurs qui sortaient de Georges, d'Aphroessa et de Réca, s'élevaient dans les airs et formaient un immense parasol.

M. Schmidt, ayant comparé le feu de la cîme de l'Aphroessa à celui de Sirius, trouva que le feu de ce dernier était un peu plus intense.

Le 13 mars, l'îlot Réca s'unit avec Aphroessa, et cette dernière avec le cap Phlégo. Cette réunion forma l'extrémité sud de Néo-Caïméni, avec laquelle, vers le mois de septembre 1867, s'est unie l'île Georges, qui depuis, continua à s'accroître jusqu'en 1870, comme nous l'avons dit plus haut.

Suivant les calculs de M. Balaska, membre de la commission, l'accroissement journalier des îles volcaniques se faisait comme il suit :

1° L'île Georges s'accroissait journellement, depuis le 30 janvier jusqu'au 16 février, de 108 à 128 mètres, et du 17 février jusqu'au 22 mars 137,000 mètres ;

2° L'accroissement sous-marin de l'Aphroessa était journellement, du 30 janvier jusqu'au 13 février (jour de son apparition), de 117,000 mètres, et, du 17 février jusqu'au 20 mars, de 115,000 mètres. La température des fumerolles s'accroissait journellement, dans le commencement, de 7°,70. M. Schmidt trouva, le 12 février, une température de 43°, et le 18, 80° dans

les fumerolles qui avaient été lancées à travers les fissures du versant de l'ancien cône Nord-Est de l'île Georges.

Enfin, il trouva que la vitesse de la cendre lancée pendant les dernières éruptions était de 55 pieds par seconde, et celle de la vapeur de 30 pieds. La vitesse des rochers incandescents lancés par le cratère était de beaucoup supérieure, mais rarement elle dépassait 500 pieds par seconde.

CHAPITRE IV.

Sources minérales et émanations gazeuses.

Les actions volcaniques ont produit en Grèce de nombreuses sources de composition variée et de propriétés remarquables.

Beaucoup de malades se rendent, tous les ans, comme dans l'antiquité, pour la guérison de leurs maladies, à ces eaux salutaires.

En dehors de leur usage sur les lieux mêmes, quelques-unes de ces eaux sont expédiées à domicile, depuis quelques années, comme, par exemple, les excellentes eaux de Cyllène, pour la guérison des maladies chroniques des voies respiratoires : elles rivalisent avec les eaux des Pyrénées ; celles de Ste-Eléousa de Céphalonie, sulfureuses et froides, également bonnes pour la guérison des mêmes maladies de la respiration ; enfin celles d'Hermione, excellentes pour les maladies des voies urinaires.

Des analyses qualitatives et quantitatives sur les matières solides et les gaz qu'elles contiennent ont été faites en Grèce et à l'étranger, et nous citerons M. Landerer qui, le premier, a entrepris chez nous ces analyses.

Le défaut d'établissements convenables où les malades puissent trouver les soins nécessaires, et le défaut d'autres moyens qui concourent à l'efficacité des bains

rendent impraticables plusieurs de ces sources. Cependant, a tous les thermes il y a des établissements, mais ils manquent du confortable, comme, par exemple, à Ædipso, Hypati, Loutraki, Kaïpha, Cyllène, aux Thermopyles et à Méthane (Vromolimni).

Les établissements, du gouvernement, de Thermia sont bien tenus et offrent aux baigneurs toutes les facilités. Bon hôtel, chambres propres et bien aérées, table bien servie. En outre l'établissement des bains a des baignoires de marbre. Cet établissement situé sur le bord de la mer permet aux malades de respirer un air pur et frais.

A. — Iles.

1° *Milo.*

Cette île, fort remarquable, sous le point de vue géologique, réunit par une étrange bizarrerie, les phénomènes des anciennes montagnes volcaniques qui ne sont plus en activité, à ceux des volcans en activité. Partout, dans les contours de son incomparable port, et autour de l'île, jaillissent sur ses rivages, ou non loin de ces mêmes rivages, dans la mer, de nombreuses sources minérales; partout se dégagent des exhalations hydro-sulfuriques, de l'acide carbonique, des vapeurs d'eau et de soufre, de l'acide sulfureux et de l'air chaud.

Au sud de l'île, à Paléochori, par exemple, à Calamo, etc., le sol brûle en s'altérant sans cesse par les susdits gaz. Les crevasses du sol et ses vides sont remplis par du soufre qui se dépose en très-beaux cristaux. On distingue de loin l'existence des sources thermales,

par les vapeurs qui s'en dégagent et par la teinte rougeâtre du sol aux environs de la source.

Les sources minérales et gazeuses sont les suivantes :

a) De l'hydrosulfurique se dégage dans le versant du mont Bombarda, dans le port même, par une petite excavation qui a servi aux travaux de recherche du soufre.

b) Au nord d'Armyro, à Lalangada, sur la route qui mène aux carrières de pierres meulières, s'exhale par un affaissement du terrain, de l'acide carbonique, en abondance ; les animaux qui s'aventurent dans ces lieux sont aussitôt asphyxiés, comme dans la grotte *du Chien* à Naples.

c) Des vapeurs d'eau et de soufre mêlées d'acide sulfureux s'exhalent de presque toutes les mines de soufre de Milo, mais surtout à Paléochori et Calamo.

d) L'air chaud se dégage à Calamo, près des Fumerolles; à Protothalassa, à environ 200 mètres du rivage, où les eaux de la mer sont chauffées à une température de 40 à 45°; enfin à Provata. Dans ce dernier lieu on remarque, taillée dans le trachite, une grande cavité, dans laquelle on éprouve, en y entrant, une excessive chaleur qui cependant ne gêne pas la respiration. Mais bientôt cette température, qui s'élève de 36 à 40°, produit une abondante transpiration.

Cette grotte offre un bain de vapeur naturel, que

dans les établissements on prépare à grands frais, par des moyens artificiels. Les ruines qui se trouvent à l'entrée de cette grotte et les bancs taillés à l'intérieur, dans le roc, témoignent que cette grotte actuellement si négligée était utilisée dans l'antiquité pour la thérapeutique.

e) A l'est de Castro et près de Saint-Constantin, jaillit une source d'eaux amères, d'une température de 28°, du terrain tertiaire qui repose sur le trachite. Au mois de mai les habitants se servent de ces eaux à cause de leurs propriétés purgatives.

f) Des eaux muriatiques et sulfureuses, d'une température de 50 à 70°, jaillissent du trachite, au cap Vani, et du sein de la mer, près d'une ancienne mine de plomb argentifère; à Protothalassa, du terrain tertiaire, tout près du rivage; à Paléochori, à Calamo, à Phirlingo, etc., et aux environs des mines de soufre.

Ces sources minérales renferment du fer en petite quantité, qu'elles déposent sous la forme d'une poussière très-fine, sur les cailloux et les rochers du rivage.

g) A Loutro, au nord de la saline, dans une petite colline composée de conglomérat du terrain tertiaire, il y a une cavité, au fond de laquelle jaillissent des eaux muriatiques d'une saveur styptique, au milieu d'un bassin taillé dans le roc.

La température des eaux est de 29° et celle de l'air de l'intérieur de la grotte de 27°. Ce n'est qu'au printemps que les eaux coulent de la cavité, et sont ame-

nées dans la saline où elles déposent de beaux cristaux cubiques de sel de cuisine, lequel se distingue des autres sels de la Grèce par une saveur plus douce et par la propriété qu'il a de se conserver plus sec.

Les eaux thérapeutiques de Milo, que l'on n'utilise pas de nos jours, étaient très-renommées dans l'antiquité. Hippocrate même cite la guérison, par ces eaux, d'un malade qui souffrait affreusement de la gale.

On cite que, de nos jours, plusieurs marins des navires qui y mouillent ont été soulagés de maladies vénériennes. Dans les bains de vapeur de Provata plusieurs ont été guéris de rhumatismes invétérés.

2° *Théra.*

Dans l'île volcanique de Théra, dont nous avons déjà parlé au long, jaillissent deux sources dont l'une est muriatique et l'autre sulfureuse. La source ferrugineuse qui d'abord jaillissait à Néo-Caïméni, a disparu il y a dix ans, par l'apparition de l'île volcanique Aphroessa qui a occupé la place où elle jaillissait.

3° *Paros.*

Près de la ville de Naoussa, à Saint-Anargyro, jaillissent des eaux alcalines muriatiques. Ces eaux transparentes, inodores et d'une saveur muriatique, étaient en usage, comme l'indiquent les ruines qui y gîsent.

4° *Kythnos.*

Cette île, appelée autrefois Ophioussa et Dryopis, et

maintenant Thermia, se compose de schiste argileux, de micaschiste et de calcaire qui renferment du quartz.

A Lakko, où l'on exploitait dans l'antiquité les riches gîtes de fer, jaillit du rivage hérissé de rochers, une source (?) dont se dégagent des vapeurs d'eau, des gaz et de l'acide carbonique.

Au nord de Kythnos, à environ 300 mètres du pont Sainte-Irène, jaillissent au fond d'une petite vallée, et sur les versants d'une colline constituée de micaschiste et de calcaire, les précieux thermes thérapeutiques sur lesquels on a construit les établissements mentionnés plus haut.

a) La source muriatique de Kakavo (chaudière) d'une température de 50 à 55°. Selon l'analyse de M. Liebig, les eaux de cette source contiennent entre autres éléments des bromure et iodure de sodium, du phosphate de chaux et des traces d'arsenic.

b) La source de l'Anargyro contient des eaux sulfureuses et des sels carbonatés; elle a une température de 40°.

Ces deux sources contiennent aussi du fer que les eaux amènent et déposent sur le rivage de la mer.

5° *Zéa.*

Cette île, principalement constituée de micaschiste et de calcaire, renferme des gîtes de fer qui ont été exploités par les anciens.

C'est de ces roches que jaillit, près du couvent Sainte-Marine, une source alcaline, dans une grotte tapissée de beaux capillaires.

6° *Tinos.*

Cette île se compose de granits, de roches serpentineuses variées, sur lesquelles reposent le micaschiste et le chloritoschiste. De ces roches jaillissent plusieurs sources dont l'une, qui est alcaline, est en usage chez les habitants du pays.

7° *Andros.*

On a aussi découvert, dernièrement, dans cette île, une source alcaline (eau des colonies).

8° *Ædipso.*

Dans les versants immédiats des montagnes composées de micaschiste, de serpentine et de calcaire, aux rivages nord-ouest de l'Eubée, jaillissent les précieuses eaux thermales d'Ædipso, à une heure environ du village de même nom. La vertu thérapeutique des eaux d'Ædipso, particulièrement efficace contre les affections goutteuses, rhumatismales, et toutes maladies nerveuses, le site ravissant, la nature luxuriante du paysage ont valu une réputation bien méritée chez les anciens, à ces bains d'Hercule. Selon Plutarque, Sylla usait de ces bains contre les fréquents engourdissements de

ses pieds, engourdissements que Strabon appelait picotements de podagre.

Selon Démétrius Kalatianos, cité par Strabon, il paraît que dans l'antiquité un fort tremblement de terre boucha les issues des eaux thermales des Thermopyles et d'Ædipso qui ne reparurent que trois jours après. De nos jours jaillissent de nombreuses sources, sur une superficie d'environ 100 hectares, laquelle s'étend jusqu'au rivage.

Mais on ne compte que huit sources principales dont la température varie de 30 à 77° et dont les eaux sont si abondantes qu'elles feraient mouvoir un moulin.

Les eaux iodo-bromées des sources muriatiques d'Ædipso ont une très-grande analogie avec les eaux de Kissingen, Hombourg et Kreutznach.

9° *Egine.*

Cette île est principalement constituée de trachites, de calcaires, de schistes argileux et de marnes.

Au nord de la ville et sur le versant d'une petite colline, jaillit une source muriatique, dont les eaux tièdes et abondantes forment un petit ruisseau qui se jette dans la mer.

10° *Zante.*

Toute l'île est composée de formation tertiaire renfermant de nombreux fossiles, de nummulites, de cérithiums, d'huîtres et de gîtes de lignites.

Des roches de cette formation jaillissent deux sources fort remarquables.

a) La première se trouve au nord de l'île sur le versant du monastère Saint-Jean le Précurseur, à l'endroit dit de Xyngia. L'issue des eaux de la source se trouve au fond d'une grande cavité formée par les battements des vagues de la mer. En y entrant (et on n'y peut pénétrer qu'en barque) on sent la puanteur hépatique des gaz hydro-sulfuriques et on entend le murmure des eaux minérales qui s'échappent du sein de la roche, et vont se perdre dans la mer.

Toute la surface de la grotte, et la mer environnante sur une étendue d'environ 500 mètres, est couverte d'une matière blanche et florescente qui lui donne l'aspect d'un tapis de neige.

Au sud de cette grotte, à Chili, à un mille, coulent par deux issues, à un mètre au-dessus de la mer, et au pied d'un rocher coupé à pic, deux sources amères dont les eaux ont une odeur hépatique hydro-sulfurique et entraînent dans la mer une matière blanche semblable à celle dont nous venons de parler, et qui se compose de sulfate de magnésie et de sulfate de chaux.

Les habitants des villages environnants se servent de ces eaux comme purgatifs, et comme bain contre les affections rhumatismales.

b) Au sud de l'île près du petit port de Chéri, et à environ 500 mètres du rivage, au milieu d'une petite vallée marécageuse, nommée Kiri, jaillissent des eaux amères qui contiennent du bitume mêlé de pétrole.

Aux environs de la source, en suivant les bords du marais dont le sol est formé de détritus de plantes aquatiques, on sent le terrain se mouvoir et produire un effet pareil à celui d'un corps élastique.

Les bitumes forment continuellement autour de la source de grandes bulles noires qui se brisent aussitôt, et dont les débris sont entraînés dans la mer avec le pétrole par les eaux de la source.

Le bitume qui jaillit de cette source était recueilli et employé par les anciens, selon ce que dit Hérodote, qui visitait ces sources il y a vingt-deux siècles.

Les travaux de sondage qui y ont été faits, il y a quelques années, pour l'exploration du pétrole, ont été interrompus pour des raisons pécuniaires.

11° *Cérigo* (Cythère).

Dans la commune de Potami, à Ochélo et Sidérolimni (lac de fer), à une distance de quatre heures de la ville de Cérigo, jaillissent des eaux froides ferrugineuses. Ces eaux sont très-propres à être envoyées à domicile, parce qu'étant froides elle ne se décomposent pas et ne déposent pas le fer aussi facilement que les thermes ferrugineux.

12° *Céphalonie.*

Dans le monastère Sainte-Eléousa, à deux heures de distance de Lixouri, jaillissent, de roches tertiaires, des eaux froides sulfureuses qui rivalisent avec les Eaux-Bonnes. Nous avons déjà parlé plus haut de la vertu

thérapeutique de ces eaux. On les expédie non-seulement dans l'intérieur du royaume, mais encore à l'extérieur.

B. — Péloponèse.

1° *Isthme.*

Les sources minérales de Cenchrées et de Loutraki qui jaillissent des deux côtés de l'isthme, les dépôts sulfureux de Calamaki, les exhalations de Sousaki et de Pérachora, indiquent qu'il y a sous l'isthme des actions volcaniques.

Le sol composé de terrains tertiaires pliocéniques et en partie de serpentines d'une teinte verte, près du village de Sousaki et dans le ravin Corantzia, s'exhalent, de roches serpentineuses diallagiques, des vapeurs de soufre, d'hydrogène sulfureux et de l'acide carbonique.

Ces gaz élastiques qui s'exhalent, transforment les crevasses et les fissures du sol en nombreuses petites cheminées semblables à celles de Calamo et de Paléochori de Milo, le terrain est toujours chaud et s'altère sans cesse et forme des sulfates d'alun, de magnésie et de chaux.

a). *Cenchrées.* — A une distance de 100 mètres de la mer et à 50 mètres au-dessus de son niveau, jaillit, de calcaires, une source muriatique dont les eaux abondantes, d'une saveur saumâtre et amère, se jettent dans un bassin et de là dans la mer du golfe Saronique. La température de ces eaux minérales, connues depuis

les anciens temps sous le nom de bain d'Hélène, paraît avoir diminué depuis Pausanias, car à cette époque, selon cet auteur, la température était celle des eaux bouillantes, et elle n'est plus aujourd'hui que de 18°.

b). *Loutraki.* — Près du rivage nord du golfe de Corinthe, à deux heures du port de Calamaki, jaillissent, de calcaires, des eaux minérales muriatiques dont la température n'indique que 32°. Vers le nord des établissements thérapeutiques de Loutraki, près du village montagneux de Pérachora, on entend le bruit du dégagement d'air chaud par une crevasse, lequel est probablement en communication avec les eaux minérales de Loutraki.

Encore plus vers le nord de Pérachora jaillit la source saumâtre nommée Psathi, dont les eaux abondantes peuvent mouvoir une roue hydraulique.

2° *Epidaure.*

Sur les versants d'une colline, constituée de schiste argileux et de calcaire, près d'Epidaure, jaillit une source amère dont les eaux à sulfate de magnésie et à sulfate de soude sont limpides et inodores.

3° *Presqu'île de Méthane.*

Nous avons déjà dit que les thermes sulfureux de Méthane ont été produits par des actions volcaniques, en 223-233 avant Jésus-Christ, sous Antigone, fils de Démétrius, roi de Macédoine.

Les eaux sulfureuses thérapeutiques, actuellement en usage, se trouvent à l'est, à une heure de Méthane (Mégalo-Chorio), près du village de Vromolimni (lac puant), dont les environs sont couverts de caroubiers et d'oliviers. Ces eaux jaillissent, par de nombreuses issues, des calcaires compactes à hippurites, de terrain crétacé, lesquels reposent sur les roches trachétiques. Les issues de ces sources ne sont qu'à quelques centimètres au-dessus du niveau de la mer, et les eaux se jettent immédiatement dans le petit lac, également appelé Vromolimni. Ce lac est formé par un îlot rocheux, entouré d'anciens murs, réuni à la presqu'île par une digue de cailloux trachétiques.

Les eaux de ces sources indiquent une température de 26°-27°, et dégagent dans les environs une odeur de soufre, qui au printemps est beaucoup plus forte et beaucoup plus puante. En se mêlant aux eaux de Vromolimni, les eaux sulfureuses se décomposent et deviennent laiteuses, et déposent le soufre de l'acide sulfhydrique sous la forme d'une légère poussière, et communiquent aux eaux du lac, non-seulement leur saveur et leur odeur, mais encore leur vertu thérapeutique. A une distance d'environ 30 mètres des sources, on a remarqué que les eaux du lac contiennent environ le tiers de l'acide sulfhydrique contenu dans les eaux des sources.

Autour des sources se déposent des cristaux de soufre et du gypse.

Au milieu de l'îlot rocheux qui forme le lac de Vromolimni se dégage de l'air chaud, d'une température de

20°-25°, par une crevasse qui probablement est en communication avec les sources.

Dans d'autres parties de l'île il y a aussi des eaux minérales.

1) A une demi heure du port de Vromolimni jaillit, au bord de la mer, une source sulfureuse qui pendant l'hiver est couverte par les sables de la mer.

2) Entre les villages de Counoupitza et Cato-Mouska, au nord de la presqu'île de Méthane, jaillit au pied d'un rocher escarpé trachétique, une source sulfureuse, à quelques centimètres au-dessus du niveau de la mer.

Les ruines des anciens bains qui se trouvent à cet endroit, à une hauteur d'environ 8 mètres au-dessus du niveau de la mer, et les carbonates de chaux qui revêtent la surface du trachite coupé à pic, témoignent que jadis la source jaillissait à un niveau plus élevé.

De nombreuses sources jaillissent aussi loin du rivage et du sein de la mer comme le prouvent, d'un côté les bulles qui couvrent à cet endroit la surface de la mer, et de l'autre les dépôts de soufre au fond de la mer.

Les habitants des îles environnantes creusent, au printemps, des fosses pour recueillir les eaux sulfureuses où ils se baignent. A environ 200 mètres, ouest, de ces anciens bains jaillissent en abondance du trachite, des eaux minérales qui renvoient des bulles de vapeur d'eau et d'acide carbonique (?). Ces eaux sont transparentes, inodores, agréables au goût, d'une saveur piquante et laissent au palais une légère amertume. Elles indiquent une température de 32° (1).

(1) Ces eaux ont été découvertes par M. H. Jahn et moi, au

4° *Calavria.*

Près du monastère Zoodochopigi, dans un site ravissant de Calavria, actuellement Poros, il y a une source d'eau froide de 16°, qui coule en contact de calcaires et de schistes argileux, serpentineux, reposant sur les serpentines, à une hauteur de 40 mètres au-dessus de la mer.

Cette eau est regardée comme ayant des propriétés digestives et diurétiques, aussi les habitants des îles environnantes s'en procurent-ils pour les usages domestiques.

Pendant l'été des malades fréquentent ces sites pour hâter leur convalescence.

5° *Hermione.*

Les précieuses et efficaces eaux minérales d'Hermione, contre la gravelle, suintent des parois d'un puits situé à 50 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à la porte de l'église Saint-Anargyros, près d'Hermione (Castri). Ce puits, d'une profondeur de 8 mètres, est creusé dans les calcaires et les serpentines qui renferment des gîtes irréguliers de magnésite. C'est à leur propriété alcaline qu'on doit attribuer l'usage qu'en font les habitants pour laver les tissus de laine, au lieu

mois de novembre 1877. Dans une analyse qualitative faite par ce dernier, on a trouvé des carbonates de chaux, de magnésie et de soude, du protoxyde de fer, du sulfate de chaux et de potasse, et du chlorure de sodium, de potassium et de magnésium.

de savon. Comme, d'après le témoignage de Pausanias, près du puits de ces eaux minérales s'élevait le temple d'Esculape d'Halike, situé à l'est de Masita (actuellement Cranidi), on suppose que l'église actuelle est construite sur l'emplacement même de ce temple.

De même qu'il y a 2000 ans, cette eau faisait partie des moyens thérapeutiques d'Esculape, de même autrefois le pouvoir thérapeutique contribuait aux guérisons miraculeuses opérées par les Saints-Anargyres ; car dans l'église il y a un ancien tableau qui représente des malades puisant de l'eau du puits, et au-dessus les saints qui faisaient des miracles. De plusieurs parties de la Grèce, les particuliers et les établissements publics se procurent de cette eau pour l'usage interne.

6° *Fontaine d'Esculape.*

Près de la route de Nauplie à Epidaure, et non loin du village de Lygourio, l'ancienne Lesse, est le bocage sacré d'Esculape, dans lequel se trouvent les ruines des temples érigés à Hygie et à Esculape, celles du théâtre, des bassins avec les baignoires en marbre poli et des aqueducs ; toutes ces ruines attestent l'importance que les anciens attribuaient à ces lieux pour la santé. Près de l'ancien bassin jaillit actuellement une source d'eau claire, saumâtre et inodore, d'une température de 19° (source amère salée).

7° *Mousti.*

Au sud d'Astros, dans la baie d'Argos, jaillit, de cal-

caires et conglomérats du terrain crétacé, une source muriatique dont les eaux salées forment le lac Mousti. Les eaux abondantes de ces sources pourraient faire mouvoir une roue hydraulique.

8° *Gythion.*

Dans les environs de Gythion, actuellement Marathonisi, jaillissent deux sources d'eaux minérales. L'une qui jaillit à Pélékita, de calcaires du terrain crétacé, donne des eaux salées d'une saveur légèrement amère et inodore : elle paraît avoir été employée par les anciens ; l'autre, qui jaillit au sud de Gythion, à Scoutari, est sulfureuse mais ses eaux sont salées.

9° *Mouséli.*

Près du village de Castanitza, situé à 1160 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur le versant du mont Taygète, jaillit, de micaschistes, une source indifférente dont les eaux sont claires et très-froides, et contenant en très-petite quantité du chlorure de sodium et de calcium, ainsi que de l'acide carbonique. Mouséli, qui tire son nom de son ancien propriétaire, est situé dans un riant paysage entouré de bois de châtaigners et de sapins. Ces eaux sont très-efficaces pour la guérison des maladies du foie et de la rate. Les eaux de Mouséli rivalisent beaucoup avec les bains d'Evian, en Suisse, non-seulement par leurs propriétés, mais encore par le climat tempéré, la fraîcheur de l'atmosphère et la beauté de la nature.

10° *Kaïapha.*

Dans le golfe d'Arcadià (Kyparissia), sur le versant du mont Kaïapha, à une distance d'environ quatre heures de Pyrgos, on voit, près du rivage du ruisseau Anigride, la remarquable grotte des nymphes anigrides. La merveilleuse vertu thérapeutique des eaux sulfureuses qui y jaillissent pour la guérison des exanthèmes chroniques, de la gale, des dartres et de l'éléphantiasis, était en grande réputation chez les anciens. C'est ici que, selon Pausanias, la fable rapportait que quelques Centaures blessés avaient eu recours à ces eaux sulfureuses contre le venin de l'hydre. Non loin du ruisseau qui coulait tout près, se trouvait l'ancienne ville de Lépréon, ainsi appelée du nom de son fondateur Lépréos. Dans cette ville s'élevait le temple de Jupiter Leukaios, nom que lui auraient donné les habitants, parce qu'il les guérissait de la lèpre blanche.

Dans cette grotte, où l'on entre au moyen d'une barque, jaillissent, à quelques centimètres au-dessus de la mer, de nombreuses sources d'eaux sulfureuses thermales d'une température de 32°, et par de nombreuses fissures s'échappent des gaz hydrosulfuriques qui communiquent aux environs leur odeur hépatique.

Les parois en calcaire de la grotte sont couvertes de beaux cristaux de gypse et de dépôts de soufre. Les eaux minérales, avant de se jeter dans la mer, déposent entre la grotte et les dunes une matière sulfureuse qui a aussi une remarquable vertu thérapeutique.

11° *Katakolo.*

ıest de Pyrgos et près du cap Ichthys de la pres-
atakolo, jaillissaient jadis, de calcaires du terrain
des sources sulfureuses qui depuis longtemps
ries. De nos jours, il n'y a plus que quelques
exhalations de soufre qui se dépose sans cesse
sol. C'est à tort que Pouqueville dit que ces
sont situées à Skourokhori, au nord de ladite
tle.

12° *Skyllus* (Olympie).

ère, on a découvert à Skyllus, près d'Olympie,
x sulfureuses au milieu d'une forêt de sapins.

13° *Cyllène.*

'iron deux heures de Cyllène (Glarentza), autre-
résidence des princes d'Achaïe, il y a des ruines
rteresse de Klimoutzi bâtie sur une colline com-
e marnes du terrain tertiaire, qui renferment
es gîtes de lignites. Sur le versant de ces
, à Lintzi, à un quart d'heure de la mer, en face
e, jaillissent d'abondantes eaux sulfureuses,
ıelques-unes contiennent du pétrole en petite
; et des matières bitumineuses. Ces sources ont
pérature de 25° et jaillissent à quelques centi-
au-dessus du niveau de la mer. Le gaz hydro-
ue qui s'en exhale répand dans l'atmosphère
e odeur de soufre. Ces eaux également propres

à l'usage interne, sont claires et d'une saveur légèrement amère, mais en s'oxydant, elles deviennent laiteuses.

Nous avons déjà parlé précédement de l'usage et de l'expédition de ces précieuses eaux thérapeutiques.

On trouve près de la mer du bitume qui parfois s'attache aux chaînes et aux ancres des navires. Il est probable que ce bitume et le pétrole de Cyllène et de Zante proviennent de la même source souterraine.

14° *Karitæna.*

Sur la rive gauche de l'Alphée, à l'endroit jadis appelé Bathos, où se célébraient, tous les trois ans, des fêtes en l'honneur des grandes déesses, jaillissent du terrain crétacé des eaux froides sulfureuses, qui, comme celles de Cyllène, d'Hermione et de Céphalonie, sont également propres à l'usage interne.

Pausanias, dans son ouvrage sur l'Arcadie, dit que cette source, appelée Olympia, était intermittente et ne jaillissait que d'année en année, et que tout près il en sortait du feu. C'est là que la mythologie des Arcadiens place les combats des géants contre les dieux.

15° *Ali-Dchélébi.*

A environ quatre heures sud-ouest du village Kato-Akhaïa (ancien Olénos), à Ali-Dchélébi, jaillit une source muriatique dont les eaux abondantes font mouvoir une roue hydraulique.

C. — Grèce continentale.

1° *Æta.*

A l'extrémité nord du mont Æta qui sépare la Phtiotide de la Phocide et qui s'étend parallèlement avec le mont Parnasse, jaillissent les remarquables sources des Thermopyles et d'Hypati connues dès l'antiquité par leurs merveilleuses propriétés thérapeutiques, dont les eaux sont efficaces contre les exanthèmes de la peau, les dartres, les ulcères, la goutte invétérée, et les maladies vénériennes.

a). *Thermopyles.* — Dans la baie Maliaque ou golfe de Lamia, près du Défilé ou Thermopyles d'Æta, jaillissent, de calcaire compacte, des sources sulfureuses dont les eaux thermales étaient vénérées par les anciens comme bains d'Hercule. Hérode Atticus avait érigé sur ces sources des établissements thérapeutiques dont le temps a effacé toute trace.

Par le mélange des eaux thermales stagnantes avec les eaux de la mer se forment des marais qui répandent, pendant l'été, des exhalations méphitiques; voilà pourquoi les malades ne peuvent les visiter qu'au mois d'août.

L'une de ces deux sources, qui jaillit dans la partie supérieure, a une température de 39°, et l'autre, dans la partie inférieure, de 40°.

Les eaux de ces deux sources, qui jaillissent à quelques centimètres au-dessus du niveau de la mer, ont

une saveur salée et légèrement amère, exhalent du gaz hydro-sulfurique et sont tellement abondantes qu'elles pourraient faire mouvoir plusieurs roues hydrauliques. Le carbonate de chaux que déposent ces eaux forme des tas arrondis de travertin, dont plusieurs ont une puissance de quelques mètres.

Les objets plongés dans ces eaux sont enveloppés de cette matière minérale et ressemblent à des fossiles.

Les thermes d'Ædipso et d'Hypati (Padratziki) ont la même propriété. Ces deux sources, avec celles des Thermopyles, sont situées presque sur une ligne droite qui se dirige de l'est à l'ouest dans la Grèce continentale.

Dans la continuation ouest de cette ligne et vers les frontières nord-ouest, jaillissent encore les sources muriatiques de Vonitza et Karavassara.

b). *Hypati.* — A une demi-heure du village d'Hypati, sur la route de Samia, et sur une colline arrondie, composée de calcaire, et située à l'extrémité nord du mont Æta, jaillissent de remarquables sources sulfureuses, auxquelles, vers les mois de mai et d'août, les malades se rendent en foule. Ces eaux sulfureuses qui jaillissent à 20 mètres au-dessus du niveau de la mer, et dont la température est de 32°-33°, sont claires, mais elles se troublent aussitôt qu'on les a puisées; elles sont d'une saveur légèrement saumâtre, mais très-acidulées, à cause de l'acide carbonique libre qu'elles contiennent, et qui rend leur goût très-agréable.

Sur le sommet de la colline couverte de dépôts de carbonate de chaux il y a une grande citerne qui sert de baignoire commune : elle est à ciel ouvert.

La vase iodo-bromée, qui se dépose dans le bassin et les canaux, est aussi d'une vertu thérapeutique très-remarquable.

2° *Vonitza.*

Dans l'Acarnanie, près de Vonitza, et à Glyphoula, jaillit, des terres argileuses du terrain tertiaire, une source muriatique dont les eaux stagnantes, en se mêlant avec les eaux de la mer, forment des marais méphitiques.

3° *Karavassara.*

Près de Karavassara (Amphilokhikon-Argos), non loin du village de Loutraki, jaillit, de marnes de terrain tertiaire, une source muriatique dont les eaux ont une faible odeur hépatique. Les habitants en font un usage interne et externe.

4° *Naupacte ou Varassova.*

Sur les versants du mont Varassova à 910 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à cinq heures sud-ouest de Naupacte (Lépante), vis-à-vis de Patras, jaillissent, à Gavrolimni, près de la mer, des crevasses des calcaires, des eaux sulfureuses. Elles sont claires, inodores et exhalent des gaz hydro-sulfuriques.

Les incrustations rouges, semblables à celles des Thermopyles, qui sont formées par ces eaux sulfureuses et ferrugineuses de Naupacte, ne sont, selon la mythologie, que les caillots rouges du sang du centaure

Nessus, tué par Hercule, pour avoir voulu attenter à l'honneur de sa femme Déjanire.

5° *Galaxidion.*

Près de la ville Galaxidion jaillit une source tiède et amère dont les eaux, qui contiennent du sulfate de sodium, sont inodores, salées et légèrement amères. Les habitants du pays s'en servent pour l'usage interne contre les maladies de la rate et du foie, et autres maladies.

6° *Saint-Lucas.*

Dans le monastère de Saint-Lucas, à quatre heures de Lévadie, jaillit, de calcaire à hippurites, une source amère, dont on boit les eaux limpides et inodores, comme digestif et diurétique.

7° *Thèbes.*

Non loin de Thèbes jaillissent, de calcaires, des sources sulfureuses, où, dit-on, Hérode Atticus avait établi ses premiers bains.

8° *Thesprotie.*

Sur l'Hélicon, en Béotie, jaillit une source ferrugineuse qui, dans l'antiquité, jouissait d'une grande réputation à cause de la vertu qu'on lui attribuait de rendre fécondes les femmes stériles : elle est entièrement abandonnée aujourd'hui.

9° *Reiti.*

Près de la voie sacrée qui mène d'Athènes à Eleusis se trouvent les rivières Reiti, anciennes limites des Athéniens et des Eleusiens. Les sources de Reiti jaillissent, à 300 mètres de la mer et à 1^{m},40 au-dessus de son niveau, sur le versant d'une colline basse constituée de calcaires cristallins. Les eaux abondantes qui coulent sont endiguées, et forment un lac qui met en mouvement un moulin hydraulique.

Le poisson de Reiti, si renommé dans l'antiquité, était exclusivement réservé aux prêtres.

Comme les eaux saumâtres de Reiti ressemblent beaucoup aux eaux de la mer, Pausanias dit qu'on peut supposer que ces eaux coulent sous terre, du canal de l'Eubée et se rendent dans cette mer dont le niveau est plus bas. Cette étrange théorie de Pausanias sur la différence du niveau de la mer a été adoptée par quelques géologues de nos jours, qui ont entrepris (avant le percement de l'isthme de Suez) d'expliquer le phénomène remarquable et unique au monde d'Argostoli, à Céphalonie, où, comme on sait, l'eau de la mer s'engouffre sans cesse dans des cavités, à 1^{m},20 au-dessus du niveau de la mer. (Le courant formé par la chute d'eau met en mouvement deux moulins.)

10° *Fréatys.*

Au Pirée, dans le quartier de Fréatys, jaillit, de calcaires tertiaires, une source amère.

11° *Laurium.*

Dans la commune de Laurium, au pied de la montagne Artzeva, jaillissent aussi des eaux minérales dont les habitants font un usage interne et se servent pour laver et fouler leurs étoffes de laine.

12° *Barri.*

Sur les versants secs et arides du mont Hymette, à Barri, jaillit, non loin de la mer, de calcaires cristallins et de micaschistes, une source muriatique. Ses eaux tièdes, légèrement salées, sont propres à l'usage interne et sont très-efficaces contre les catarrhes chroniques, les maladies qui affectent les organes de la digestion et de la respiration, et enfin contre les affections scrofuleuses.

SECONDE PARTIE

APERÇU MINÉRALOGIQUE

CHAPITRE PREMIER.

Historique.

L'industrie minérale, très-limitée depuis l'indépen-
nce hellénique, a commencé à se développer à partir
1861, c'est-à-dire à dater de la promulgation de la
sur les mines, laquelle a pour base la loi sur les
ines de la législation française de 1810. A partir de
tte époque, plusieurs industriels ont hardiment
trepris des travaux miniers et le pays a été fouillé
s à pas. Plusieurs gîtes de métaux, de minéraux et
s couches de combustibles ont été découvertes sur
férents points du royaume de Grèce: quelques-unes
nt en cours d'exploitation et d'autres attendent les
pitaux nécessaires à ce genre de travaux.
C'est à cette même époque que se forma la Société
larion, Roux et Ce, qui entreprit, en 1864, la refonte
s anciennes scories plombifères de Laurium, et en
69 la fusion des ekvolades.
Le peuple hellène, poussé par les résultats pratiques,

DÉPARTEMENTS.	PLOMB argentifère.		ZINC.		CUIVRE.		FER.		MANGANÈSE.		CHROME.		LIGNITE.		SOUFRE.	
	Strèm.	P.	Strèm.	P.	Strèm.	P.	Strèm.	P.	Strèm.	P.	Strèm.	P.	Strèm.	P.	Strèm.	P.
Attique et Béotie.	288.293	222	31.281	501	5.784	161	14.758	984	23.094	271	93.327	515	117.180	516		
Phthiotide et Phocide.									14.884	865	29.196	992	42.430	921		
Acarnanie et Etolie. .													6.358	996		
Cyclades.	258.673	733	11.525	772	70.758	315	62.402	705	5.905	707	29.453	552	5.822	979	14.000	
Eubée.	52.456	878			25.635	021	7.161	828	44.964	791	170.152	651	154.301	624		
Céphalonie.							5.187	067	6.771	588						
Achaïe et Elide.													10.581	820		
Argolide et Corinthie.					87.092	651	15.130	132			79.627	499			28.411	587
Laconie.							11.102	161								
Messénie.					23.308	850	2.352	827	19.574	490						
Arcadie.	13.844	742							2.098	468			27.909	539		
TOTAUX.	613.268	575	42.807	273	212.578	998	118.098	704	117.293	780	401.758	215	324.586	395	42.411	587

et par les bénéfices de cette nouvelle industrie, se réveille et tourne toute son attention vers les richesses minérales du pays.

De nombreuses concessions de divers minéraux furent demandées et accordées dans toute la Grèce. Plusieurs sociétés minières se constituèrent et bon nombre de millions de drachmes furent versés pour leur exploitation.

Pendant ce prodigieux élan qui a duré jusqu'en 1875, et précédé l'histoire des mines chez tous les peuples qui, comme le peuple hellénique, se repaissaient de chimères, furent accordées, par décrets royaux, environ 365 concessions de mines de plomb, de zinc, de cuivre, etc., d'une superficie de 1,872,800 strèmes (1), répartis entre les départements du royaume, comme l'indique le tableau ci-dessus.

Le Ministre de l'Intérieur accorda, pour l'exploitation des minières, les permissions suivantes:

Deux pour l'ocre.

Deux pour l'asphalte et le pétrole.

Huit pour le magnésite.

Une pour l'émeri.

Une pour l'asphalte.

Pour l'exploitation des susdites concessions, trente sociétés se formèrent, de 1869 à 1873, avec un capital nominal de 18,000,000, dépensés dans les travaux miniers et métallurgiques. Dans ces capitaux ne sont pas compris ceux des sociétés en commandite, ni ceux des entreprises particulières, ni ceux de la Société française des mines du Laurium qui se constitua le 28 août 1875, avec un capital nominal de 13,500,000 francs.

(1) Le strème équivaut à un hectare.

Les travaux de recherches furent poussés avec une telle activité qu'on eût pu dire, avec Démétrius de Phalère, que les Grecs avaient été subjugués par le désir d'arracher Pluton des entrailles de la terre.

« Οὕτω συντόνως ὀρύττειν τοὺς ἀνθρώπους, ὡς ἂν προσδοκώντων αὐτόν ἀνάξειν τὸν Πλούτωνα. »

Tout ce qui brillait était regardé comme or, et chacun voulait devenir riche en peu de temps.

Mais une triste expérience a démontré que l'industrie minérale exige beaucoup de temps et de grandes dépenses ; et les travaux miniers commencés avec une ardeur vraiment fébrile devaient, par le manque de capitaux, être restreints pour la plupart, ou interrompus.

Les travaux qui sont restés, et qui ont été dirigés par une administration prudente et économe, dédommagent des peines et des capitaux versés.

Leur succès attirera dans le pays des capitalistes qui, en reprenant, un jour, les travaux interrompus, les amèneront, par leur expérience, à de plus heureux résultats.

En conséquence de nos prévisions, nous voyons déjà des représentants de sociétés minières de l'Occident qui sont chez nous dans ce but.

CHAPITRE II.

Métaux.

§ 1. — OR.

De petites paillettes d'or natif ont été trouvées dans es sables, co mposés de serpentine, de fer magnétique et de chromate de fer, du ruisseau qui coule au pied de la ville de Skyros. Dans l'antiquité on exploitait l'or à Siphante, près de Saint-Sosty, et les mineurs, d'après Hérodote, offraient annuellement à l'oracle de Delphes un astragale en or. Par la fusion de quelques ekvolades jaunâtres, réduites en poussière, on obtient un plomb contenant de l'argent aurifère.

L'or contenu dans l'argent, quoique en petite quantité, 0,3, 0,5 p. 100, peut quelquefois être pris en considération par les acheteurs et augmenter de 4 à 5 p. 100 la valeur de l'argent contenu dans le plomb.

Près du village de Doliana, dans le Péloponèse, il y a un gîte de pyrite de fer contenant de l'or, dont la teneur donne à chaque tonne de minerai une valeur de 60 à 75 fr.

§ 2. — ARGENT, PLOMB ET ZINC

Mines.

Comme les métaux d'argent, de plomb et de zinc sont les principaux produits minéraux de la Grèce, et comme

ils se trouvent plus ou moins mélangés dans les mêmes gîtes, nous ne pouvons les décrire séparément.

L'argent n'a pas encore été trouvé à l'état natif, mais il se trouve intimement uni au plomb dans des proportions très-variables. Dans les minerais du Laurium, la teneur de l'argent dans le plomb est beaucoup plus considérable que celle des autres mines de la Grèce. Dans ces dernières, la teneur ne dépasse pas 2,500 grammes, tandis que celle du Laurium dépasse 10,000 grammes, et il est très-rare de trouver moins de 1,000 grammes d'argent dans chaque tonne de plomb contenu dans le minerai.

Les minerais de plomb argentifère de la Grèce se trouvent indistinctement dans les micaschistes, les calcaires, les granits et les trachites, tantôt sous la forme d'amas, et tantôt sous la forme de filons qui traversent les susdites roches.

Les minerais de zinc d'abord découverts, en 1870, dans le Laurium, se trouvent, tantôt intercalés dans les bancs de calcaire sous la forme d'amas et de filons indépendants, de masses irrégulières et de griffons, tantôt enchevêtrés et mélangés dans les minerais de plomb argentifère.

Cette découverte (1) qui venait de résoudre une question géologique très-intéressante, c'est-à-dire l'existence des gîtes métallifères inférieurs, restés inconnus aux anciens dans le contre-bas de leurs travaux, a

(1) Elle est due aux travaux de recherches projetés et exécutés par l'auteur de ce mémoire, après une étude approfondie de la constitution géologique du sol, et de la nature des gîtes exploités par les anciens. (Voir Laurium, pages 66 et 76.)

occasionné de courageux et importants travaux d'exploration, dont la pleine réussite aura une grande influence sur le développement de notre renaissante industrie minérale.

Outre les découvertes vraiment importantes du minerai de zinc au Laurium, on en a fait dernièrement une pareille de peu d'importance, sur le versant oriental du mont Hymette, et à l'île d'Antiparos; mais des sites argentifères ont été découverts dans différentes parties de la Grèce.

1° *Laurium.*

Les mines du Laurium, par la refusion des scories plombifères, la fusion des ekvolades, et par l'heureuse et active reprise de leur exploitation, commencent à reprendre leur ancienne réputation.

Les travaux d'exploitation certifient, de jour en jour, ce qui a été dit par Xénophon : « Personne ne peut dire qu'il y a plus ou moins de minerais d'argent dans la partie exploitée que dans celle qui est inexploitée. » Ailleurs, il dit encore que le terrain argentifère ne diminue point, mais qu'il augmente en s'étendant.

« Οὐ τοίνυν οὐδ' εἰπεῖν ἔχοι εἰδὼς οὐδεὶς πότερον ἐν τοῖς κατατετμημένοις πλείων ἀργυρῖτις ἢ ἐν τοῖς ἀτμήτοις. » Οὐ μὴν ὁ ἀργυρώδης τόπος εἰς μεῖον συστελλόμενος, ἀλλ' ἀεὶ πλείων ἐκτεινόμενος δῆλός ἐστιν.

Sa configuration et sa situation géographique, la salubrité du climat, les ports sûrs qui l'environnent ont favorisé les travaux miniers et métallurgiques de

l'antiquité et favorisent encore aujourd'hui ces mêmes travaux.

Lorsqu'on s'arrête devant les immenses tas de débris provenant des mines et des usines anciennes, et qu'ensuite l'on pénètre dans les travaux souterrains, on peut se faire une idée de la richesse des gîtes exploités et de la quantité de bras et de temps qu'il a fallu pour l'extraction du plomb et de l'argent.

Toute la surface métallifère du Laurium, d'une étendue d'environ 20,000 hectares, est pour ainsi dire à chaque pas touchée et fouillée par les anciens mineurs.

Nous n'exagérons pas en portant à 2,000 le nombre de puits et de galeries inclinées dont les anciens se servaient pour pénétrer dans leurs travaux d'exploitation.

Ces puits et ces galeries affectent ordinairement la forme carrée, et leur section moyenne est de 4 mètres de superficie.

Leur profondeur varie de 20 mètres à 120, suivant l'altitude des lieux où on les rencontre.

Si donc nous prenons une moyenne de 80 mètres, pour chaque puits et galerie nous obtenons une longueur totale de 160,000 mètres qui, avec une section de 4 mètres, donne 640,000 mètres cubes de stériles, soit environ 1,800,000 tonnes.

Les travaux souterrains du Laurium sont d'une étendue incroyable. Il est impossible, sans en parcourir quelques-uns, de se faire une idée des vides immenses que l'on y rencontre. Tantôt ce sont de petites galeries très-régulières, taillées dans des calcaires très-durs.

Tantôt au contraire ce sont des chambres d'exploitation d'une étendue de plusieurs centaines de mètres, et qui ont en de nombreux endroits jusqu'à 10 mètres de hauteur, sur 40 et 50 de largeur.

Dans les parties faibles de ces antiques travaux, le toit est soutenu par des piliers de maçonnerie en pierres sèches, si bien conservées encore, qu'ils semblent être construits depuis quelques années seulement.

On y remarque très-bien les sentiers par où passaient les esclaves chargés de minerais; les petites colonnes qui leur servaient de guides, les niches où étaient déposées les lampes destinées à éclairer leur marche, et des cruches pour conserver leur eau.

On voit encore sur les roches encaissantes et sur les parties intactes des filons et des amas de nombreux coups de pointerolles.

Il ne serait pas sans intérêt de présenter par des chiffres le travail énorme produit par les Athéniens dans leurs travaux de mines, malgré les faibles moyens d'extraction et d'exploitation qu'ils avaient à leur disposition.

Les commissions qui furent plusieurs fois nommées par le gouvernement pour examiner les résidus miniers et métallurgiques, ont trouvé :

1. « Que la quantité de scories d'une teneur moyenne « de 10,67 p. 100 de plomb était de 1,555,107 tonnes. »

Or, depuis cette époque, on a découvert encore plusieurs tas scorifères, soit au-dessus des ekvolades, soit mélangés avec des terres métallifères (stériles des mines et des laveries), ce qui porte la quantité

totale des scories du Laurium à environ 2,000,000 de tonnes.

2. « Que les quantités d'ekvolades (résidus des mines) « qui gisent seulement sur la concession Camaresa, « s'élèvent au chiffre de 7,000,000 de tonnes. »

La superficie de cette concession n'étant que la 15e partie du sol minier du Laurium, nous arrivons pour la totalité de ces terres à 105,000,000 de tonnes, représentant 37,500,000 mètres cubes de vides pratiqués dans les travaux de mines.

Si nous prenons pour base les chiffres précédents, nous pouvons obtenir des résultats très-intéressants.

En supposant, en effet, que les minerais préparés, lavés et fondus par les anciens aient une teneur moyenne de 65 p. 100 de plomb, nous pouvons en déduire la quantité de ce métal et celle d'argent sorties des mines du Laurium.

Nous savons que les scories que l'on traite aux usines d'Ergastiria contiennent en moyenne 10,67 p. 100 de plomb. Si nous évaluons à 6,33 p. 100 les pertes par volatilisation lors de la fusion des minerais, nous obtenons 17 p. 100 comme perte totale.

Nous avons dit plus haut que les minerais traités avaient une teneur de 65 p. 100. Si nous en déduisons le 17 p. 100 de pertes, nous trouvons que les anciens ont tiré de leurs produits 48 p. 100 de plomb argentifère.

C'est-à-dire que 100 kil. de minerai ont donné les résultats suivants :

48 kil. » plomb.
6 kil. 33 volatilisés.
45 kil. 67 scories.

ı appliquant ces données à la quantité totale des es, nous voyons que les 2,000,000 de tonnes qui ɔuvaient sur la surface du Laurium, et qui repré- ıient 4,377,052 tonnes de minerais traités, ont uit 2,100,084 tonnes de plomb d'œuvre.

maintenant nous prenons comme teneur de ce .b 4,000 grammes d'argent à la tonne, nous ʼons que la quantité d'argent extrait s'élevait à),000 kil., et que la valeur totale de ces deux ux était de :

Dr. 2,407,378,600 pour le plomb,

Et de Dr. 1,764,000,000 pour l'argent,

Soit, pour les deux, 4,171,378,600 drachmes.

ı supposant que les travaux des usines et des ·s du Laurium aient marché régulièrement pen- trois cents ans, nous arrivons à une production ıelle d'une valeur de 13,904,595 drachmes, sur elle l'État prélevait la vingt-quatrième partie, soit 358 Dr.

ɔus pouvons aussi déterminer assez approximative- t le nombre d'ouvriers employés au Laurium.

ɔus avons vu en effet que les débris de mines s'éle- ıt à environ 109,000,000 de tonnes. A cela il nous ajouter les débris produits par le fonçage des ı et des galeries inclinées, ainsi que les minerais ıits, ce qui fait un total de 108,000,000 de tonnes natières, représentant un vide de 39,000,000 m. c. ı avons admis 300 ans de travail régulier, ce qui ıe une extraction annuelle de 130,000 m. c., soit 433 par jour.

ɔur arriver à un pareil résultat sans le puissant

auxiliaire de la poudre, il a fallu occuper 4,330 mineurs; tout le travail étant fait au pic ou à la pointerolle.

Les anciens ne possédant pas les moyens d'extraction que nous avons aujourd'hui, transportaient à dos d'homme tous leurs minerais, nous pouvons (vu la longueur des galeries) porter à 3,000 au moins le nombre des ouvriers employés à ce travail.

Si maintenant à ces nombres nous ajoutons les hommes occupés aux travaux extérieurs (laveries et fonderies), nous pouvons dire que les travaux miniers et métallurgiques du Laurium occupaient environ 15,000 ouvriers.

Les esclaves seuls étaient soumis à ce travail, et leur entretien s'élevant à peu de chose, permettait aux propriétaires de réaliser de gros bénéfices.

Comme les gîtes du niveau supérieur affleurent, les premiers exploitants éprouvèrent peu de difficultés dans leurs recherches. Ils attaquèrent très-activement et minutieusement cet amas, ayant ensuite suivi et exploité les nombreuses veines et griffons qui, traversant les roches du mur, viennent aboutir aux gîtes superficiels, ils furent par ces travaux conduits aux amas inférieurs, qui semblent avoir été d'une richesse considérable.

Tous les anciens travaux que l'on rencontre au Laurium sont dans un état complet de conservation. Lorsque l'on enlève les déblais, qui, entraînés par les eaux pluviales, encombrent les anciens puits, on est tenté de croire que l'exploitation des mines est sus-

pendue depuis quelques années seulement, et qu'elle ne demande qu'à être reprise.

Ces puits, qui presque tous communiquent avec les anciens travaux, sont à l'industrie actuelle d'une grande utilité. Par eux, en effet, l'étude de l'allure et de la richesse des gîtes devient très-simple.

Et plus tard ils peuvent en outre rendre de grands services dans les questions d'aérage.

Dans leurs travaux métallurgiques, les anciens suivaient une marche semblable à celle que nous employons aujourd'hui. Ils triaient les minerais riches qu'ils portaient directement aux fours, et enrichissaient soigneusement par des laveries très-intelligentes et très-simples leurs minerais mixtes et pauvres, dans des appareils de lavage qui se trouvent en grand nombre autour des exploitations antiques.

Aux pages 95 et 96 de l'ouvrage sur le Laurium, se trouve la description d'un semblable appareil trouvé en bonne conservation, sous les scories de Camaresa. Des modèles de ces anciennes laveries, ainsi que d'un broyeur, sont faits par nous pour l'Exposition de Paris.

Les minerais de plomb argentifères du Laurium et de zinc se trouvent indistinctement dans les micaschistes et les calcaires, tantôt sous la forme régulière de filons traversant les micaschistes, et tantôt sous la forme de masses irrégulières dans les calcaires; mais on les rencontre principalement sous la forme d'amas et de couches de contact de calcaire et de schiste en grandes étendues, c'est-à-dire plusieurs kilomètres de longueur et de largeur, comme il est constaté par les

anciens puits d'exploitation qu'on a déblayés. Dans la seule circonférence de Camaresa, centre principal des travaux miniers de la société française des mines du Laurium, il a été constaté, jusqu'à ce jour, dans la couche inférieure de contact, une superficie continue métallifère de 3 1/2 à 4 kilomètres carrés, ainsi que l'indique la coupe géologique ci-contre.

Ces gîtes métallifères de contact, dont la puissance varie de 1 à 7 mètres, gisent superposés dans les susdites roches. Quatre niveaux métallifères de superposition étaient reconnus par les anciens, dans lesquels ils ont ouvert de vastes exploitations.

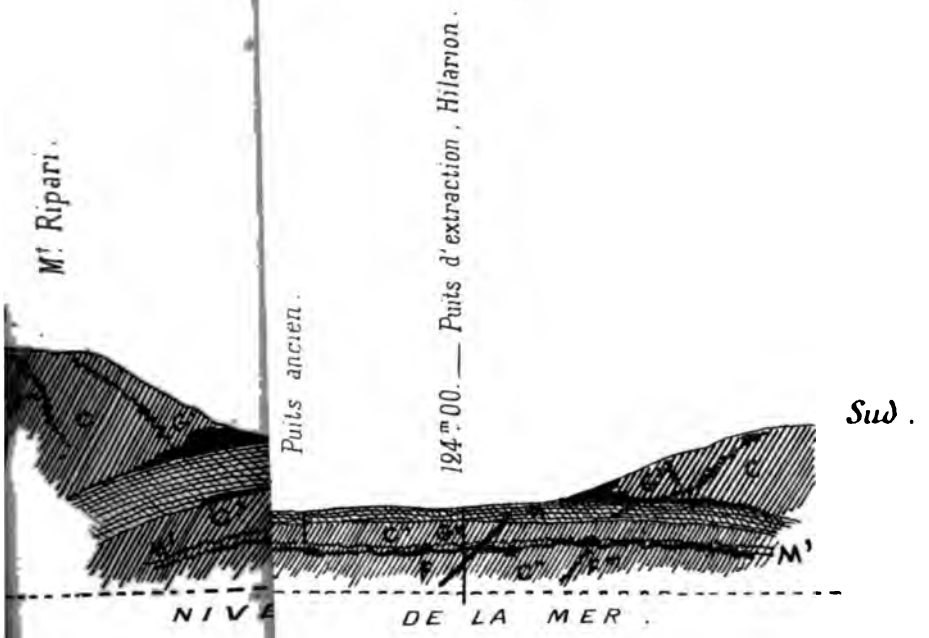
Les travaux de recherches modernes ont mis en évidence l'existence d'autres couches intactes de plomb et de zinc gisant en contre-bas du niveau des travaux des anciens.

Les minerais de plomb argentifère se trouvent à l'état de sulfure, mélangés de blendes; mais d'autres fois et en grande partie à l'état de carbonates accompagnés de carbonates de zinc (smithsonite), de sous-sulfates de plomb, de sous-sulfates de fer, de malachites, d'azurites, d'oxydules de cuivre, etc. La masse remplissant les gîtes de plomb se compose d'ocres, de fer spathique, de chaux carbonatée, souvent zincifères; de spathfluors, de pyrites de cuivre et de fer, d'antimoines, d'arsenics, de quartz et de fragments de micaschistes et de calcaires.

La teneur des métaux contenus varie de 8 à 35 p. 100 de plomb, et de 1,000 à 11,000 grammes d'argent par tonne de plomb.

Dans les puits Berséco et Camarésa, on découvrit

le Zinc du Laurium,



Calcaire supérieur plus n'a pu être traversé sur aucun point par les travaux actuels.
Micaschiste de Camares nes argentifères. M' Micaschiste inférieur d'une faible puis-
sance formant presque
Gisement métallique su pour plomb G'''. Minerais de zinc (Smithsonite) incrusté
dans le calcaire et dan e calcaire jusqu'à la profondeur de 20 à 30 mètres où le mi-
nerai atteint sa plus h
Filon feldspathique (gr est plus ou moins décomposé et forme le toit de premières
belles calamines que n ble que les assises schisteuses superposées aux calcaires.
F'. Filon feldspathiqu les anciens. F'''. Griffons (crevasses) remplis de minerais
de zinc.

d'abord, comme nous l'avons dit plus haut, des couches intactes de zinc, en contre-bas des exploitations des anciens. Dans ces gîtes, les minerais de zinc se trouvent en concentrations lenticulaires d'une épaisseur qui va jusqu'à 6 mètres. Le reste de la masse remplissante se compose de minerais de fer ou d'argile ferrifère et zincifère.

Lorsqu'on fonçait le puits de recherches de Berseco, dans les contre-bas des anciennes exploitations, où fut mis en évidence l'amas-filon de calamine, nous avions découvert dans une géode, à une petite distance du toit du gîte, des cristaux d'oxyde de zinc que nous avons considérés comme un nouveau minéral (page 51, Laurium).

Ce minéral, qui a été pour ainsi dire le précurseur du gîte calaminaire, se trouve aujourd'hui en petites quantités dans presque toutes les exploitation de calamine du Laurium. Il est de couleur verdâtre et d'un éclat adamantin vitreux cristallisé dans le système rhombique. C'est une variété cuprifère de l'arséniate de zinc hydraté nommé adanime et décrit en 1866 par MM. Friedel et Descloizeaux, qui ont découvert avec du minerai d'argent de Chanareillo, au Chili. Le minéral s'est retrouvé deux ans plus tard (c'est-à-dire à la même époque que notre minéral au Laurium) en petits cristaux généralement colorés en rouge par l'arséniate de cobalt dans une mine de cuivre carbonaté exploitée entre Toulon et Hyères.

Après cette découverte, il a été naturellement constaté, dans tout le littoral du Laurium, l'existence du minerai de zinc exploitable tantôt à la surface, tantôt

aux murs des gîtes plombifères, exempt de métaux nuisibles.

Ainsi, par exemple, dans le mur de la couche inférieure de plomb de Camaresa, on a trouvé sur une grande étendue de très-riches dépôts de calamine, qui assurent pour quelques années à la Société française du Laurium une exploitation régulière et avantageuse.

Cependant, quelquefois il se trouve intercalé dans la masse plombifère, et alors ce minerai est plutôt ferrifère et contient une petite quantité de plomb, d'arsenic et de cuivre.

La teneur des minerais de zinc varie de 38 à 50 p. 100 ; ils offrent une si grande variété de couleurs et de texture qu'il est souvent difficile de les reconnaître sans un essai préalable.

L'expérience que nous avons acquise sur le sol métallifère du Laurium nous fait croire que la richesse minérale de cette contrée a été formée à trois époques différentes.

Les sources minérales ont déposé :

1° Dans le contact des roches métamorphiques et dans leurs crevasses, les sulfures de plomb argentifère, de zinc, de cuivre, de fer, d'antimoine et d'arsenic ;

2° Les solutions ferrifères qui ont altéré et transformé les calcaires saccharoïdes en des carbonates doubles de fers et de chaux ;

3° Les solutions zincifères qui ont formé des gîtes indépendants, ou qui ont remplacé le mur des gîtes plombifères avec de la calamine native.

Les émanations gazeuses et les sources ultérieures

de fer et de zinc ont altéré en grande partie les sulfures et ont formé des carbonates, des sulfates, des sous-sulfates, des arséniates, etc.

Quelques-uns de ces sulfures, comme par exemple le cuivre, sont transformés en oxydules ou réduits à l'état métallique. Nous avons trouvé au plateau Berseco, dans l'exploitation d'un amas de surface de la Société française, des oxydules de cuivre mêlés de cuivre métallique. Sur d'autres points des mines de la susdite Société, on a trouvé des échantillons fort remarquables constatant l'épigénie du smithsonite et de la désoxydation des sulfures.

On a trouvé un grand noyau de galène très-argentifère, enveloppé d'ocres, d'oxydules de cuivre et de cuivre métallique hérissé de pointes. Le tout était enfoui dans une masse calaminaire qui formait un griffon dont les parois se composaient de calcaires très-cristallins.

Enfin, les grands cristaux scalénoédriques des carbonates de chaux qui abondent dans les gîtes métallifères du Laurium, sont parfois transformés en smithsonite, et parfois en carbonate de fer.

Cependant, on pourrait citer maints exemples dans le Laurium capables de faire supposer la formation directe des calamines par la décomposition des blendes. Ainsi, par exemple, dans le puits Jean-Baptiste, à Cameresa, on trouve souvent intercalés des noyaux de blendes dans les calamines, dans le voisinage desquelles se sont formés de grands et beaux cristaux de sulfate de chaux.

Il est plutôt probable que ces petites quantités de

sulfures de zinc, qui se trouvent comme noyaux dans les grandes masses de carbonate de zinc (smithsonite), ont été précipités par l'acide hydro sulfurique qui était accidentellement contenu dans les eaux gazeuses qu'y ont déposé le smithsonite.

De silicates de zinc, nous n'avons trouvé jusqu'aujourd'hui que des échantillons dans les débris d'une ancienne mine dans la plaine de Thorico.

De toutes les sociétés minières, Périclès, Nikias, Olympe Lauriotique, Légrénat, Sunium et la Société française des mines de Laurium, qui se sont formées pour l'exploitation de la considérable richesse du littoral du Laurium, les deux dernières seulement continuent activement leurs travaux.

La Société française, constituée en 1875 à Paris, comprend les mines les plus considérables du Laurium, d'une superficie métallifère continue d'environ 32,000 strèmes, et renferme une grande richesse minérale qui assure le succès de l'exploitation. Les premiers possesseurs de mines, pendant un travail de huit ans, avaient exploré et examiné attentivement les mines déjà acquises par la Société française, découvert tous les minerais de plomb et de zinc, installé sur plusieurs puits des machines d'épuisement et d'extraction, commencé l'exploitation et la calcination de la calamine, et enfin l'installation d'une laverie. Mais le manque de capitaux pour la continuation des travaux les a obligés à céder leurs mines à la compagnie française en échange des capitaux dépensés, et d'une partie des actions de cette société, qui a pris en sous-œuvre, avec activité, la continuation de cette entreprise, achevé la

laverie Cypriano, augmenté le nombre des fours de calcination de calamine, construit des routes carrossables et multiplié ses travaux d'exploration dans les anciennes exploitations, et jusqu'à ce jour elle a exploité et exporté 6,000 tonnes de calamine crue, contenant 35 à 42 p.100 de zinc, et 25,000 tonnes de calamine calcinée dont les teneurs, basses dans le principe, ont commencé à s'élever et sont arrivées aujourd'hui à 62 p. 100.

En juin 1877, elle a mis en activité sa laverie mécanique qui produit journellement de 5 à 8 tonnes de minerai de plomb enrichi de la teneur de 50 à 60 p. 100 de plomb, et de 2,500 à 3,000 grammes d'argent par tonne de plomb. Elle occupe pour l'exploitation, le transport et l'enrichissement de ces minerais, 1,300 hommes et femmes.

Avec de la sagesse et de la prudence dans les travaux, avec de l'économie dans leur exécution, les mines de la Société française peuvent rivaliser avec celles de Montéponi, et Malfidano, auxquelles on peut les assimiler, non-seulement par leur constitution géologique, mais encore par le mode sous lequel se présentent les gîtes métallifères. La seule différence qui existe entre eux, c'est que les minerais des mines du Laurium contiennent plus d'argent que ceux des mines de Sardaigne et que les calamines ont des teneurs plus élevées en zinc.

La Société de Sunium, constituée en 1873, continue à explorer et à exploiter ses concessions, qui se trouvent à Sunium et à Bromopussi. Le minerai exploité contient 8 à 50 p. 100 de plomb, et 800 à 1,200 grammes d'argent par tonne de plomb, et se présente sous la forme de filon traversant le micaschiste.

Ces filons, qui se dirigent de l'est à l'ouest, selon une inclinaison de 65° à 70° vers le nord, ont une puissance qui varie de 0m,30 à 2m,50. Leur masse remplissante est la galène, les blendes, un peu de pyrite de fer et des brèches de micaschiste.

Par les travaux de recherches on a constaté, outre l'existence desdits filons, celle d'accumulations de galènes et de blendes dans les micaschistes.

Ces accumulations forment des masses irrégulières d'une puissance de 0m,50 à 4 mètres, constatée sur une distance de 300 mètres de longueur sur 50 mètres de largeur.

La concession de Bromopussi, située au nord-est du terrain métallifère de Laurium, est presque entièrement constituée de micaschistes superficiels. La succession des gîtes de plomb et de calamine, alternés, connus dans les autres concessions du Laurium, ne le sont pas encore dans celle-ci, où ils doivent se trouver à une grande profondeur et au-dessous du niveau de la mer.

Pour l'enrichissement de ses minerais, la Société a installé une laverie dont les machines et les appareils de lavage ont été entièrement construits dans les ateliers du Pirée.

Cette laverie traite par jour 20 tonnes de minerai blendeux, contenant de 7 à 9 p. 100 de plomb, et produit 2 tonnes de minerai lavé, contenant de 50 à 60 p. 100 de plomb, et de 4 à 6 p. 100 de zinc.

Quoique très-simple, cette laverie, croyons-nous, remplit son but, car elle a été conçue telle qu'elle convient à la nature des minerais blendeux du Laurium. La matière mixte est broyée par une batterie de

Bogard, et repassée par des tables à secousse et des tables dormantes. 40 ouvriers sont occupés dans les mines, et 30 dans les laveries.

La Société Périclès possède des mines très-étendues et riches en plomb argentifère et en zinc. Elle a construit une laverie et une fonderie à Thorico, des routes carrossables, et a produit, par la fusion du minerai enrichi, le plomb d'œuvre; mais, le défaut de capitaux l'a obligée d'interrompre ses travaux.

Les susdites sociétés d'Olympe Lauriotique, Nikias, Legrénat, et plusieurs autres mines de plomb argentifère appartenant à des particuliers, au Laurium et autres parties de la Grèce, dont nous parlerons, ont été également forcées, faute de capitaux, de suspendre ou de limiter leurs travaux, malgré la constatation des gîtes importants de minerais de plomb et de zinc, mis en évidence par les travaux d'exploitation. Ainsi, par exemple, la compagnie de l'Olympe Lauriotique possède des minerais de zinc de 32 à 42 p. 100 à Karvalos et Legrénat, et des minerais de plomb de 14 à 20 p. 100 de plomb, et de 2,000 à 7,000 grammes d'argent par tonne de plomb.

2° *Hymette.*

Sur le versant occidental du mont Hymette, dont la constitution géologique est la même que celle du Laurium, on a découvert des minerais de zinc intercalés irrégulièrement dans des bancs de calcaire exploités depuis peu par une société minière écossaise, Swan et C°.

3° *Sériphos.*

La Société de ce nom, constituée en 1873, a découvert à Moutoula et à Caloiéro d'importants gîtes de plomb argentifère, dans le contact de schistes, de calcaires et de granits.

4° *Karysto.*

En 1872, une société fut constituée pour l'exploitation des mines de plomb argentifère et de cuivre, situées en Eubée et dans l'éparchie de Karysto. Le périmètre de ses mines, en grande partie montagneux, embrasse une étendue métallifère de 100,000 strèmes, composée de calcaires, de micaschistes et de schistes argileux, en stratification concordante. Des nombreux filons que la société a découverts dans ses concessions, quatre seulement, Ringani, Moskéa, Salésa et Cordella, qui forment le groupe de Sinani, ont été explorés à fond, en direction et en profondeur. Ils traversent les susdites roches, en direction presque parallèle, ont une puissance de 0,80 à 1,40, et leur masse remplissante est composée de quartz, de galène, mélangée de chalcopyrite et de pyrite de fer. Le minerai exploité contient 15 à 20 0/0 de plomb et de 800 à 1,000 grammes d'argent par tonne de plomb. Il est très-susceptible de triage et d'enrichissement.

Les centres des travaux miniers se trouvent à 900 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à 6 lieues du port de Karysto.

5° *Armyropotamo* (*Eubée*).

Dans la commune de Stoura de Karysto, près du village d'Armyropotamo, on trouve de la galène argentifère mêlée de carbonate de plomb, intercalé dans les calcaires qu'exploitaient les anciens. Près de ces mines on a trouvé des résidus de l'ancienne exploitation et des fours de coupélation, en ruines, près desquels gisaient des tas de litharge, couverts de terre et provenant de la coupélation de l'argent.

6° *Antiparos.*

Dans l'île d'Antiparos, formée de micaschistes passant au gneiss et de calcaires, en stratification concordante, de roches trachétiques et de perlites, d'obsidienne, qui forment la partie méridionale de l'île, le mont Psarovouni et le cap Lagoniki, ont été découverts de nombreux filons de plomb argentifère dont l'exploitation a été entreprise par plusieurs sociétés minières.

De ces filons réguliers qui traversent les micaschistes, celui qui se trouve à une distance de 1,000 mètres du port Saint-Georges est le plus important. Il se dirige N.-O. 45° S.-E., il s'incline 80° vers N.-E. et a une puissance de 0,80 à 1,20, rempli de quartz contenant 35 à 65 0/0 de plomb et 800 à 2,000 grammes d'argent. Ce filon fut exploité par des galeries poussées dans sa direction sur une étendue de 1,500 mètres environ et à une profondeur de 45 mètres. Dans son extension N.-O. le filon était rempli par une colonne de

galène pure, d'une longueur de 150 mètres, d'une épaisseur de 0,^{m}45 à 0,^{m}50, et d'une hauteur de 10 à 15 mètres. Dans son extension S.-O., il était rempli de gros blocs de galène intercalés dans l'argile, et de carbonate de plomb composant son affleurement.

Dans cette même île, on a également découvert de la calamine sous forme d'amas, en contact avec le mica-schiste et le calcaire. Le minerai d'affleurement se composait de riche carbonate de zinc qui, vers la profondeur, s'appauvrissait par son mélange avec le minerai de fer.

Ces travaux commencés sous les meilleurs auspices durent, à peine au début, être arrêtés par le manque de capitaux et l'appauvrissement des gîtes vers la profondeur.

7° *Milo.*

Au nord de l'île, aux caps Vani et Firlingo qui forment l'entrée du port, ont été découverts des filons de plomb argentifère traversant des trachites. Les filons du cap Vani, d'une puissance de 0,40 à 0,50, sont remplis de galène blendeuse et de barytine. Il paraît que ces filons ont été exploités par les anciens, dont les excavations, qui se trouvent près de la mer, s'appellent encore aujourd'hui fossés d'argent. Au cap de Fourko Vouni les filons sont remplis de galène, de carbonate de plomb, de chalcopyrite et de quartz. Au nord des exploitations des anciens, au lieu nommé Mothéna, se trouvent encore de nombreux filons plombifères de même nature.

8° *Santorin* (*Théra*).

Les mines de cette île appartiennent à la société Argolide Ethéra, constituée en 1873 pour leur exploitation, ainsi que pour celle de ses mines de cuivre, de manganèse, de chromite, etc., qui se trouvent dans le Péloponèse et dont nous parlerons en temps utile.

Les minerais de plomb de Théra se trouvent sous la forme de nids et d'amas irréguliers, intercalés dans les calcaires alternés avec les micaschistes et les schistes argileux. Quelquefois, dans la concession affleurent des filons, dont le rapport avec la masse intérieure n'est cependant pas encore connu. Les minerais exploités, d'une teneur de 40 à 45 0/0 de plomb et de 500 à 800 grammes d'argent par tonne de métal, se transportent et se vendent aux usines du Laurium où ils sont fondus avec les scories plombifères et les ekvolades.

9° *Anaphé.*

Cette petite île fut minutieusement explorée par la société Anaphé, constituée en 1873, et par d'autres sociétés, en commandite, qui ont trouvé sur divers points des minerais de cuivre et de plomb. L'île se compose de roches granitiques, syénitiques et serpentineuses, de schistes argileux et de calcaires, sur lesquels gisent des terrains tertiaires renfermant des amas de lignites. Le plomb argentifère se trouve tantôt sous la forme d'imprégnations dans les calcaires, tantôt sous la forme d'amas de contact irrégulier, et

tantôt sous la forme régulière de filons traversant les granits, sur lesquels gisent les calcaires métallifères.

10° *Siphante.*

Il existe, au nord de l'île, à Saint-Sosty, et au sud, à Capsalo, des mines de plomb argentifère exploitées par les anciens. Dans les anciennes excavations se trouvent, intercalés dans les calcaires, des amas ferrugineux où le plomb argentifère, à l'état de sulfure et de carbonate, se présente sous la forme de nids et de masses irrégulières. On n'a trouvé jusqu'à présent, aucune trace de l'or dont parle Hérodote. Il est probable que les anciens trouvaient cet or, dans les crevasses et les géodes, à l'état pur, provenant de la décomposition des pyrites de fer aurifère, ou bien il est encore probable que l'or se trouvait uni à l'argent contenu dans le plomb.

Les galeries poussées au-dessous du niveau de la mer, et principalement à la mine Saint-Sosti, lesquelles se trouvent sur un cap peu élevé, ont été inondées par les eaux de la mer qui se sont infiltrées à travers les fissures de la roche. Par ce phénomène naturel s'explique la croyance d'Hérodote sur l'inondation des mines d'or de Siphante par l'ordre d'Apollon, irrité contre les Siphantiotes de ce qu'ils avaient falsifié l'astragale d'or, offert chaque année à l'oracle de Delphes.

11° *Zéa.*

Sur différents points de l'île, principalement au

nord, se trouvent d'anciennes exploitations, où, paraît-il, les anciens avaient exploité le fer. Ce n'est qu'au sud de l'île qu'on a trouvé des filons de plomb traversant tantôt les calcaires, tantôt les micaschistes.

12° *Autres localités métallifères.*

Enfin, outre les susdits gîtes métallifères, on en a découvert aussi de pareils, sur divers autres points de la Grèce, comme dans le Péloponèse, Pholégandros, Sikinos, et dans les îles d'Hélène et de Patrocle, sous la forme d'amas intercalés dans les calcaires. A Kimolos les minerais de plomb forment des filons traversant les trachites : leur valeur n'a pas encore été déterminée faute de travaux de recherches.

Usines.

Il existe au Laurium une importante et considérable usine, qui peut rivaliser avec les plus grandes usines de plomb de l'Occident. Dans cette usine on fond dans sept fours à manche, système Pilz, les anciennes scories plombifères, les ekvolades des mines et les minerais de plomb provenant du Laurium et autres mines de la Grèce.

On a tant écrit sur l'installation de cette usine, sur la refonte des scories plombifères et sur la fusion des ekvolades, qu'il est peu de personnes qui ne connaissent les différentes phases de cette entreprise métallurgique; cependant nous croyons nécessaire de donner quelques détails historiques à partir de 1860, époque à laquelle a commencé cette entreprise.

Le gouvernement d'alors, à l'occasion d'une pétition de M. Pachy, par laquelle il demandait la concession

des anciennes scories du Laurium, nous chargea de leur examen. Par nos travaux de recherche ayant reconnu la valeur et l'avantage de ces matières métallifères, nous proposâmes alors au gouvernement, par notre rapport du 17 décembre 1860, d'entreprendre la refonte des scories, ou, si le gouvernement ne pouvait se charger de cette entreprise, de céder le droit de la refonte à des particuliers, à raison de 5 francs par tonne de scories plombifères. Mais aucune de ces deux propositions ne réussit, parce que le conseil, composé d'avocats, réuni à l'effet de donner son opinion, déclara que ces matières quoique métalliques ne pouvaient être rangées dans la catégorie des mines et dans l'art. 1er de la loi sur les mines, attendu qu'elles ne gisent pas naturellement sur le sol, étant produites de main d'homme, et ne font point par conséquent partie intégrante du sol, mais appartiennent sans contredit au maître du sol. M. Pachy, et plus tard, en 1863, les maisons de commerce de Marseille, Roux de Fraissinet, par leur représentant M. J.-B. Serpieri, achetèrent à la commune de Kératéa, et à d'autres propriétaires auxquels appartenaient les terrains scorifères, les susdites scories, excepté celles gisant dans les forêts dont le fisc contestait la propriété.

C'est en se basant sur cette acquisition qu'on a formé, en 1864, la société métallurgique Hilarion, Roux et Ce, pour la refonte des scories. A cette société s'adjoignirent aussi des capitalistes grecs, comme par exemple M. Th. Rodocanaki.

La société ainsi constituée, entreprit ses travaux avec tant d'énergie et d'activité, qu'elle transforma en peu

de temps la place inhabitée et entièrement déserte d'Ergastiria en un centre industriel plein de vie et d'activité duquel on exportait, annuellement, sur les marchés d'Angleterre, de 8,000 à 10,000 tonnes de plomb, d'une teneur de 400 à 700 grammes d'argent par tonne. Depuis, la société a continué à développer ses travaux et à profiter des bénéfices provenant de la fusion des scories, en payant au gouvernement un impôt d'exportation évalué à 10 p. 100 sur le bénéfice net du plomb extrait des scories des particuliers, et 30 p. 100 sur celui produit par les scories du fisc (le bénéfice était évalué à D. 243,80, soit à D. 24 par tonne de plomb), et à la commune de Kératia une sommme annuelle de D. 6,000 pour ferme, jusqu'en 1869, c'est-à-dire jusqu'à l'époque où surgit la question connue des ekvolades, savoir : la fusion des scories avec les résidus des anciennes mines et des anciennes laveries.

Cette question, quoique très-simple en elle-même, susceptible d'une solution conciliante, à cause de l'immixion de la diplomatie, d'un côté; et de l'autre, à cause des examens arbitraires, et par conséquent des renseignements inexacts donnés au gouvernement (1); cette question, disons-nous, dut prendre tant de phases et de tournures (vrai galimatias), et finir au mois de mars 1873 par la cession des droits de la Société Hilarion, Roux et Ce sur les scories, les ekvolades et ses usines à M. Syngros pour le prix de 11,500,000 francs.

(1) Par ces renseignements, on évaluait à 125,000,000 de francs le bénéfice net de la fusion des ekvolades, de la seule concession des mines de Camarésa.

Cette solution fut tout à fait désavantageuse au fis qui, au lieu de recevoir de 200,000 à 250,000 franc comme auparant, ne reçoit plus aujourd'hui que d 40,000 à 45,000 francs (1).

M. Syngros constitua alors la Société des usines d Laurium, avec un capital nominal de 29,000,000 d francs, représentés par 100,000 actions distribuées dan le pays, et dont jusqu'à présent il a été réalisé u capital de 14,000,000 de francs. La nouvelle Société de usines du Laurium, composée uniquement d'élément helléniques, a pris en sous-œuvre, avec une louabl activité, les travaux de la Société Hilarion, Roux e Cᵉ. et a perfectionné, par l'installation de sa grandios laverie, par la construction de différentes voies ferrées par la modification des fours, etc. (2), pour l'enrichis sement, le transport et la fusion de ses ekvolades ave les scories plombifères.

Elle occupe à présent 1,573 hommes et femme: soit :

387 hommes,
127 femmes,
187 enfants,
} pour l'exploitation des matières pr mières;

190 ouvriers pour le transport par les chemins de f et les tombereaux;

(1) Du 31 décembre 1866 jusqu'au 31 mars 1873, la socié Hilarion, Roux et Cᵉ, avait produit 66,000 tonnes de plomb po lesquelles elle avait payé un impôt de 1,700,000 francs.

(2) Elle a remplacée par le système Pilz les fours castillar lesquels quoique très-bons pour la fusion des anciennes scori plombifères n'étaient pas considérés comme avantageux pour cel des ekvolades.

200 ouvriers pour l'enrichissement des ekvolades;
160 — pour la fusion;
30 — pour le service des machines à vapeur;
15 — pour le service des locomotives;
250 — pour l'entretien de la voie et travaux divers : ateliers, charronage, etc.
27 — aux bureaux.

Elle transporte journellement dans son usine et fond par 6 ou 7 fours 20 tonnes de scories plombifères, contenant 11 à 12 p. 100 de plomb et 4 à 500 grammes d'argent, 80 tonnes d'ekvolades lavées contenant 15 à 20 p. 100 de plomb et 12 à 1,400 grammes d'argent, et 20 tonnes d'ekvolades triées, de 10 à 12 p. 100 de plomb et 13 à 1,500 grammes d'argent, 30 tonnes de fondant (fer), de 8 à 10 p. 100 de plomb et 8 à 1,000 grammes d'argent, et 18 tonnes de coke (soit les 12 p. 100 sur les matières passées).

La laverie mécanique passe journellement 300 tonnes d'ekvolades de 5 à 6 p. 100 de plomb et produit 45 à 50 tonnes d'ekvolades riches de 18 à 20 p. 100 de plomb. Le reste d'ekvolades lavées est donné par les cribles à main, installés aux pieds de l'exploitation.

Elle produit annuellement 7,000 à 7,500 tonnes de plomb d'œuvre de 1,000, 1,200, 1,800 grammes d'argent, 1,200 à 1,500 tonnes de fumées de 50 p. 100 de plomb, recueillies dans un canal de condensation de 1,200 mètres de longueur et 350 à 450 tonnes de speiss contenant 5 p. 100 de plomb, 2 p. 100 de nickel (5 à

7 p. 100 après grillage), 20 à 22 p. 100 de cuivre et 100 grammes d'argent (1).

ESPÈCES.	PLOMB.	SILICE.	CHAUX.	FER.	ARSENIC.	ZINC.	ARGENT. Grammes.
Ekvolades en gros morceaux.	10.25	15.49	2.47	22.71	9.15	2.85	1290
Ekvolades lavées aux cribles à bras. 1re catégorie.	13.25	31.36	15.33	11.77	2.41	4.96	637
Dito, 2e catégorie.. . . .	11.50	16.45	6.50	17.00	2.70	7.30	1415
Ekvolades grillées et fondues au four à réverbère.	22.75	19.40	16.51	21.50	1.33	4.95	1370
Scories anciennes. . . .	16.70	23.57	20.17	21.00	0.63	5.87	614
Minerais de fer fondant.	?	10.65	5.52	33.60		0.75	?
Speiss brut.	4.30	Cu. 5.60	—	45.70	32.10	Ni. 1.80	Sb. 230
— grillés.	5.20	21.70	—	41.30	24.00	6.80	270
Fumées de plomb. . . .	50.20	—	—	—	12.00	6.22	—
Scories de rejet.	0.25	Si. 32.65	17.88	26.16		Zn. 4.50	
Plomb aigre riche. . . .	96.088	Cu. 0.74	—	—	2.00	Sb. 1.00	Gr. 1725
— — pauvre. . .	96.20	0.63	—	—	1.25	Sb. 1.50	1000

(1) L'existence du nickel dans les terrains métallifères du Laurium, a été d'abord constaté par nous, dans le nouveau minéral d'arséniate de nickel (pag. 52, Laurium).

Plus tard son existence fut aussi constatée par les susdites so-

§ 3. — Cuivre.

Des minerais de cuivre ont été découverts sur différents points de la Grèce, tantôt mélangés avec le minerai plombifère et tantôt libres à l'état de sulfure et de carbonate. Dans ces nombreux endroits, il y en a peu qui se trouvent sous la forme de filons ou d'amas exploitables.

1° *Laurium.*

Presque tous les minerais plombifères du Laurium sont plus ou moins cuprifères ; même les minerais de zinc à l'état libre ont quelque teneur de cuivre. Quelquefois le cuivre se trouve comme chalcopyrite sous la forme de veinules traversant les micaschistes de Camaresa ; mais dans le puits d'extraction Jean-Baptiste, de la Société française, l'amas plombifère est tel-

ciétés, dans les speiss qui ont été estimés, il y a deux ans, de 800 à 1000 francs la tonne.

Il a été observé que les speiss produits par la fusion des anciennes scories plombifères, contenaient plus de nickel que ceux de la fusion des ekvolades.

Maintenant on a constaté la présence des matières nickellifères, en petite quantité il est vrai, mais sur plusieurs points du Laurium. Comme par exemple, dans l'exploitation des calamines à ciel ouvert, du plateau de Loutza, dans le puits Isabella, et dans la mine Andreas, dont les minerais du gîte superficiel, contiennent 1/2 à 2 p. 100 de nickel.

Nous donnons ci-contre, un tableau des analyses faites dans les laboratoires de la Société des usines, par le chimiste M. Dietz, sur les produits envoyés à l'Exposition universelle de Paris.

lement cuprifère, dans de grandes étendues, qu'il contient de 6 à 12 p. 100 de cuivre, et qu'il sera, à l'avenir, avantageusement exploité simultanément pour plomb et pour cuivre.

A présent on constate l'existence des matières nickellifères dans différents endroits du Laurium, et surtout à l'exploitation des calamines du plateau de Lutza.

2° *Karystos.*

Dans les concessions de la Société de Karystos, les minerais de cuivre se trouvent tantôt mêlés à la galène, qui contient de 5 à 18 p. 100 de cuivre, comme, par exemple, dans le groupe des filons de Sinani, et tantôt libres. A Plakota, la chalcopyrite forme des filons irréguliers dans les bancs de calcaire et de micaschiste. A Argos, il se trouve à l'état de carbonate de cuivre, sous la forme de filons traversant le schiste. Enfin à Panitzi, il se trouve à l'état pur dans les roches serpentineuses qui sont richement imprégnées de malachite et de la chalcopyrite.

3° *Chalcis.*

D'après Strabon, « près de Chalcis, il y avait jadis « des mines de cuivre et de fer qui ont été épuisées, « comme les mines d'argent près d'Athènes. »

Καὶ μέταλλον δὲ ὑπῆρχε θαυμαστὸν χαλκοῦ καὶ σιδήρου κοινὸν, ὅπερ οὐχ ἱστοροῦσιν ἀλλαχοῦ συμβαίνειν· νυνὶ μέντοι ἀμφότερα ἐκλέλοιπεν, ὥσπερ καὶ Ἀθήνησιν ἀργυρεῖα.

Mais ce passage de Strabon me paraît douteux, parce que, en dehors de l'éparchie de Karystos, où il se trouve d'anciens résidus de plomb, des mines et des usines (à Armyropotamos), et de fer (Karystos et cap d'Or), nulle part on n'en a trouvé qui méritent d'être mentionnés. S'il existait à Chalcis des mines de cuivre, toute trace n'aurait pas disparu de la contrée.

4° *Hymette.*

Au versant oriental du mont Hymette, près de Saint-Jean-le-Chasseur, il y a une ancienne exploitation de cuivre. Les résidus de cette mine, composés de calcaire et de micaschiste, sont imprégnés de chalcopyrite et de malachite.

6° *Sériphos.*

Près du port de Coundouros, situé à deux heures de la ville de Sériphos, se trouve la mine de cuivre de la Société Sériphos. Cette mine renferme un amas cuprifère en contact de calcaire et de schiste argileux amphibolique. Sa direction est N.-O. vers S.-E. Sa puissance varie de 0,30 à 0,70, et la masse remplissante composée d'amphibole, de chalcopyrite, de pyrite de fer, de malachite, d'oligiste et de fer oxydé magnétique. La masse exploitée, contenant de 1 à 2 p. 100, rend, par un simple triage à la main, un minerai de 5 à 8 p. 100. Mais de suffisants travaux de recherche n'ont pas été faits pour constater sa couleur,

6° *Phthiotide.*

Dans l'éparchie de Phthiotide il existe deux mines de cuivre : l'une près du village de Limogardi, dans le dème de Lamia, qui fut exploitée par les anciens, comme le constatent les résidus cuprifères qui y gisent. Le minerai de cuivre, d'une teneur variable de 3 à 25 p. 100, se trouve sous la forme de filons qui traversent les roches serpentineuses. Les eaux de la rivière qui l'arrosent pouvaient servir de force motrice pour l'installation des laveries, etc. L'autre, qui se trouve près du village de Bosoni, dans le dème Pérachéloïton, fut découverte et explorée par la Société minière Achille, constituée en 1872. Cette mine renferme des filons remarquables dont on a exploité environ 250 tonnes, d'une teneur moyenne de 7 à 50 p. 100. La mine est située à 20 kilomètres de Stylis et près du Sperchius.

En 1875, une Société anglo-grecque était en train de se former pour l'exploitation de cette mine, avec un capital social de 100,000 livres sterling ; mais elle a échoué, dans sa formation, à cause des circonstances politiques de l'Orient.

7° *Epidaure.*

Près du monastère, au nord, à deux heures de l'ancienne Epidaure, à l'extrémité du mont Amès, il existe une série de collines arrondies, composées de schiste argileux calcarifère et de serpentine qui sont plus ou moins altérés. De nombreux filons, qui se dirigent du

nord au sud, traversent les susdites roches. Leurs affleurements, qui se présentent comme des murs à la surface, sont principalement composés de quartz, de calcaire, de choléopyrite, de pyrite de fer, de limonite, malachite et de cuivre pur.

Vers la profondeur, le minerai de cuivre est plus riche et sa teneur est de 15 à 25 p. 100. La Société Argolide et Théra qui, après avoir exploré cette mine, en a commencé l'exploitation, a dû abandonner ses travaux faute de capitaux et à cause des difficultés imprévues occasionnées par l'inondation de la mine.

8° *Trézène.*

Des filons pareils à ceux d'Epidaure ont été découverts à Trézène.

Enfin à Scopélos, Anaphi, Paros, Karpénici, Andritzina (Olympe), etc., etc., ont été également découverts des minerais de cuivre qui n'ont pas encore été explorés.

§ 4. — Fer.

Mines. — La Grèce possède une richesse considérable de minerai de fer : sur divers points de son territoire se trouvent disséminés des résidus des fusions de fer, des anciens, lesquelles prouvent que les minerais de fer, qui ne sont point utilisés de nos jours, l'ont été par les anciens. Presque toute la ville Karystos est bâtie sur des scories férifères. De tels amas se trouvent également à la crique Chachamboli, au cap d'Or, et révèlent les travaux métallurgiques de plusieurs siècles.

On en trouve également au cap Matapan, dans la Laconie, à Thermia, à Sériphos, etc. Dans l'amas des scories ferrifères de Sériphos, on a trouvé une monnaie carthaginoise, portant une tête de Cérès, du IVe siècle avant J.-C., époque à laquelle, comme on peut le supposer, fut exécuté ce travail métallurgique (1).

Les minerais de fer se composent généralement de fer carbonaté, d'hématites et de fer oxydé magnétique, et forment tantôt des masses irrégulières dans les bancs des calcaires, et tantôt des amas de contact dans ces calcaires avec les micaschistes et les schistes argileux. La plupart sont manganésifères, et ceux de Sériphos, par exemple, en contiennent de 5 à 8 p. 100.

En 1869 fut constituée la Société métallurgique hellénique qui a pour but d'exploiter les riches minerais de fer de Sériphos, lesquels se trouvent sous la forme d'amas, tout près de la mer. Aux environs des ports de Coutala et à Mégalivadi se trouvent des hématites bruns, sous la forme d'amas de contact, dont la puissance varie de 3 à 15 mètres. Dans les endroits Mavra-Voladia et Armyropatamos, les minerais se trouvent plus ou moins à ciel ouvert.

Dans l'intérieur de l'île il existe des amas d'oxyde de fer magnétique en contact avec le granit, qui ne sont pas encore exploités.

Les hématites bruns ont une teneur moyenne de 50 p. 100 de fer métallique, et de 4 p. 100 de manganèse métallique, et ressemblent beaucoup aux hématites bruns de Bilbao, en Espagne, lesquels ont cependant de moindres teneurs en manganèse.

(1) Voir Laurium, page 114.

Comme ces minerais contiennent des carbonates de chaux, ils n'exigent pas pour leur fusion une addition de fondants de calcaire castine.

Les gîtes ferrifères de Sériphos peuvent produire plus de 2,000,000 de tonnes de minerais bons à fondre.

Des gîtes aussi remarquables que les précédents se trouvent en maintes parts de la Grèce, comme dans l'Eubée, Chéliodromi, Skyros, Kéa, Thermia, et dans la Laconie près de Gythion et du cap Matapan.

Les minerais de fer, près d'Athènes, Chaïdari, concédés à M. Nasos, sont intéressants sous le point de vue de leur teneur en chrome et nickel. Ils se présentent sous la forme d'un amas de contact dans les micaschistes et les calcaires. Cet amas se dirige du nord au sud, et affleure sur une distance de plusieurs centaines de mètres, avec une puissance qui varie de 10 à 15 mètres. Ces minerais d'oxyde de fer magnétique, contiennent en moyenne 44 p. 100 de fer métallique (1).

Usine. — La susdite Société a installé, en 1872, pour la fusion de ses minerais de fer, un haut-fourneau à la place Platana, près de la mine de lignites de Koumi. Mais comme les essais qui ont été faits pour la fusion du minerai de fer, avec du lignite et du charbon de bois, n'ont pas réussi, cette Société s'est exclusivement adonnée à des travaux d'exploitation. Elle a d'abord expédié quelques cargaisons de minerai de fer, dont la

(1) Les minerais de fer de Sériphos sont analysés par M. John Pattinson, à Newcastle, et ceux de Chaïdari par M. Puley, à Londres, dont voici un tableau p. 138.

fusion, aux usines d'Armstrong, a échoué, faute peut-être de connaître la constitution du minerai.

Puis, s'étant associée avec M. Tubini, elle leur a expédié environ 45,000 tonnes de minerai de fer, lequel étant traité à l'usine de Royal-Greek-Iron-Works, à Walsem, près Newcastle, a produit du fer Bessemer de première qualité, et était préféré sur les marché, même au fer suédois.

CONTENANTS	PROVENANCE			
	MAURA BOLADIA	MAURI SPILIA	ARMYROS POTAMOS	CHAIDARI ATHÈNES
Peroxyde de fer.	80.64	65.47	67.00	55.43
Protoxyde de fer.	0.96			7.38
Protoxyde de manganèse.	0.98	8.73	3.27	
Oxyde de manganèse. . .				0.58
Alumine.	1.20	0.20	0.60	6.87
Chaux.	1.90	8.65	11.24	
Magnésie.	1.63	0.48	1.20	8.97
Acide carbonique.		6.80	8.83	
Silice.	7.23	3.47	3.10	10.05
Soufre.	Trace.	0.02	Trace.	Trace.
Acide phosphorique. . . .	0 87	0.07	0.83	Trace.
Oxyde de nickel.				0.75
Oxyde de chrome.				4.63
Eau combinée.	5.68	4.43	2.55	4.82
Humidité.	0.81	1.57	2.18	0.58

Analyses des fontes produites avec les minerais de Sériphos.

	FONTE pour Bessemer	FONTE pour Bessemer	FONTE de moulage	FONTE de forge	FONTE blanche
Fer métallique.	91.31	92.32	92.35	94.20	96.72
Carbone combiné.	0.38	0.51	0.38	0.56	1.80
Carbone graphique. . . .	3.64	3.11	3.21	2.57	0.14
Manganèse.	3.08	2.58	3.31	1.73	0.83
Silicium.	1.54	1.36	0.63	0.85	0.31
Soufre.	0.00	0.05	0.04	0.03	0.13
Phosphore.	0.05	0.07	0 08	0.06	0.07

Au moment même ou l'on était en train de former, en Angleterre, une Société anglo-hellénique pour la fusion des minerais provenant des mines grecques, la baisse des prix du fer d'un côté, et les circonstances politiques d'Orient de l'autre, arrêtèrent toutes négotiations.

Ateliers de machines. — Disons quelques mots des ateliers de machines, sous le point de vue de leur relation avec l'industrie du fer.

Depuis 1861 ont été installés neuf ateliers de machines, dont les plus considérables sont les trois du Pirée, celui de Patras et celui de la Société hellénique de navigation à vapeur de Syra, lesquels rendent de grands services au pays. Environ 250 ouvriers sont occupés dans ces ateliers, qui produisent annuellement

des objets ouvrés, d'une valeur de 1,300,000 drachmes : tels que divers instruments aratoires perfectionnés, des machines à vapeur, des chaudières d'une parfaite confection. Ces ateliers peuvent rivaliser avec ceux d'Occident; des pompes à vapeur, des moulins à vapeur, des laveries et divers appareils à l'usage des mines, et à d'autres branches de l'industrie du pays et de la navigation. Ces ateliers ont surtout une très-grande influence sur le développement de l'industrie naissante du pays, par la formation, dans ces ateliers, à la pratique du personnel nécessaire à la pause, au maniement et à la réparation des machines et des appareils. Ainsi, par exemple, pendant les dix dernières années, on a formé dans l'atelier de navigation à vapeur de Syra dix mécaniciens et plusieurs chaudronniers, dont la plupart sont au service des bateaux à vapeur, et ont été ainsi substitués aux mécaniciens anglais.

A l'arsenal de Nauplie et à celui de la marine de Poras, où sont occupés environ 300 hommes, il y a des cubilots, des appareils perfectionnés pour la construction et réparation des machines, etc.

Ces ateliers s'approvisionnent en Angleterre des matières premières, fonte et coke.

Mais si, dans le temps, il devient possible de fondre dans le pays même les riches minerais de fer, les ateliers à machines se développeront considérablement, attendu que notre industrie naissante progresse de jour en jour, et partant le besoin de machines et d'appareils augmente aussi.

Les machines et les appareils importés annuellement, dont la valeur moyenne s'élève, selon le tableau géné-

ral de commerce, en 1872, 1873, 1874 à 3,300,000 drachmes, seront construits en grande partie dans le pays.

§ 5. — Chromite.

Le chromite est un des minéraux le plus répandu en Grèce, mais par les modes irréguliers sous lesquels il se présente, il a poussé plusieurs capitalistes du pays à des entreprises fort hasardeuses.

Il se trouve sur plusieurs points de la Grèce, mais principalement dans les nomes d'Attique et de Béotie, d'Eubée, de Phthiotide, des Cyclades et d'Argolide et de Corinthie, où il se présente dans les roches serpentineuses, tantôt sous la forme d'imprégnations et de stigmates, et tantôt sous celle de masses plus ou moins considérables.

A Skyros, où d'abord on avait découvert les chromites, ce minerai présente de grandes variations.

Dans la localité de Vourlo, on a trouvé de grandes masses intercalées dans les serpentines compactes et verdâtres. Dans les environs de cette même place, on l'a trouvé en contact des serpentines et d'un amas d'oxyde de fer magnétique. A Achladon, les chromites qui y occupent une grande étendue se présentent sous la forme d'imprégnations et de stigmates. A Xydia, où l'on a fait des travaux réguliers et étendus d'exploitation, les chromites, qui à la surface étaient irréguliers et variables, se transforment à mesure qu'on descend en amas réguliers, gisant en contact avec les calcaires et les schistes serpentineux. La masse des

chromes est souvent imprégnée de carbonate de chaux et enveloppée de beaux cristaux.

A Vattonde en Eubée on a exploité des quantités considérables de riche minerai de chrome. Ce minerai se présente sous la forme de puissants filons ramifiés dans la serpentine verte, et descend vers la profondeur avec la même puissance et la même richesse. La mine est à une distance d'environ un quart d'heure de la mer et à 50 mètres au-dessus de son niveau. Tous les travaux, en contre-bas de ce niveau, sont inondés, et on s'occupe en ce moment à y placer des machines d'épuisement.

A Cymi en Eubée et à l'île de Tinos ont été également trouvés de riches minerais de chrome, mais sous la forme d'amas irréguliers, sans continuité.

Les chromites de Phthiotide se présentent sous la forme d'une espèce d'amas dont l'exploitation serait facile et peu coûteuse, mais la qualité de ce minerai n'a pas été jugée bonne par les acheteurs.

Les autres nombreux chromites, trouvés dans les susdits nomes, ne présentent pas une sérieuse importance ou n'ont pas encore été assez explorés.

Des 15,000 tonnes de chromites exportées pendant ces dix dernières années, ceux provenant des mines de Vattonde, de Pyli et de Cymi d'Eubée, et ceux des mines de Vourlo de Skyros, ont été préférés par les consommateurs comme étant de première qualité.

Ces chromites contenaient de 38 à 55 p. 100 d'oxyde de chrome. Souvent le minerai est mêlé avec du fer magnétique, la serpentine, l'olivine et autres matières semblables.

On a trouvé à Skyros, sur les chromites et les serpentines, un minéral couleur d'émeraude, composé d'oxyde de chrome et de magnésie, lequel fut nommé par Fiedler prassochrome.

On trouve à Tinos un autre minéral rougeâtre tirant sur le violet, composé de magnésie, d'argile, d'oxyde de chrome, nommé rhodochrome.

Dans le sulfatace de Soussaki il en a été trouvé un autre de couleur verdâtre, composé de silice, d'eau, d'oxyde de chrome et d'une petite quantité de fer qu'on appelle hydro-chromo-silicate.

L'emploi limité des chromites dans l'industrie d'un côté, et de l'autre, la découverte de riches gîtes, en Thessalie et en Asie Mineure (Ismid), qu'on exploite à ciel ouvert, ont nui aux exploitations des mines de chrome de la Grèce, dont la plupart sont interrompues depuis deux ans.

§ 6. — Manganite.

Jusqu'à présent le Gouvernement a accordé plusieurs concessions, soi-disant, de mines de manganèse, dans les nomes d'Attique, des Cyclades, d'Eubée, de Phthiotide, de Phocide, d'Arcadie et de Messénie.

Mais la plupart de ces mines concédées, renferment du minerai de fer manganésifère plutôt propre à la fusion du métal de Bessemer. Dans une de ces mines il se trouve du manganite pur contenant de 60 à 80 p. 100 de peroxyde de manganèse. A Andromonastiri, en Messénie, par exemple, on trouve de durs et riches minerais de manganèse formant des amas de 0,05 à

0,50 cent. de puissance, alternés dans les jaspes du terrain crétacé, rougeâtres et friables qui rendent l'exploitation difficile et appauvrissent le minerai par leur mixtion.

Dans le dème de Pérachora en Corinthie, il est mis en évidence par les travaux de recherche de M. Jannopoulo un gîte manganésifère dont le minerai contient 70 à 75 p. 100 de peroxyde de manganèse.

Au cap Vani de Milo se trouvent également des minerais de manganèse pur formant des masses irrégulières dans les roches trachitiques.

CHAPITRE III.

Combustibles fossiles.

§ 1. — Lignite.

Le terrain carbonifère, comme nous l'avons dit plus haut, fait défaut dans l'ordre des terrains géologiques qui constituent le sol de la Grèce.

L'absence de la houille, soit qu'elle n'existe pas, soit qu'on ne l'ait pas encore découverte, rend le pays tributaire de l'Angleterre qui exporte annuellement, pour nos entreprises métallurgiques, l'industrie et la navigation, 76,000 tonnes de houille et de coke, d'une valeur totale de 3,262,000 drachmes, moyenne de cinq années.

Mais, heureusement, les nombreux gîtes découverts dans le terrain tertiaire très-répandu sur le sol de la Grèce nous donnent un précieux combustible, c'est-à-dire les lignites qui, avec le temps, remplaceront une grande partie de la houille importée. Déjà depuis quelque temps notre industrie fait un heureux usage du combustible du pays, pour le chauffage des machines à vapeur et autres travaux métallurgiques.

A Milo on emploie le lignite pour la distillation du soufre, par le système Doppioni. La société minière française du Laurium calcine ses calamines par les lignites d'Oropos, parce qu'il a été reconnu par l'expérience que la calcination est plus parfaite, par ce com-

bustible que par la houille, qui agglutine le minerai et ne lui permet pas d'arriver au degré de calcination voulu.

Le lignite de Mégare a été dernièrement essayé avec un certain succès à l'usine à gaz d'Athènes.

Lors de la guerre franco-prussienne, le prix de la houille ayant subi une hausse considérable, ces lignites ont rendu de très-grands services à l'industrie du pays, mais à présent la baisse des prix qui empêche la concurrence exerce une fâcheuse influence sur le sort des mines de lignite de la Grèce.

Les combustibles fossiles de la Grèce sont plus ou moins compactes, d'une couleur noirâtre, tirant sur le brun, ils donnent une poussière brunâtre et une flamme vive et longue, ils renvoient par la cheminée moins de suie et de poussière que la houille anglaise. Ils brûlent sur les foyers ordinaires des machines à vapeur. Ils renferment de 38 à 50 p. 100 de carbone, chauffent le fer jusqu'au blanc et leur incinération accuse de 6 à 15 p. 100 de cendres.

Mais des essais réitérés ont démontré que la proportion calorique de la houille anglaise avec le lignite grec est de 1,25 à 1,50 à 1, c'est-à-dire que 125 à 150 kilogrammes de lignite produisent la même quantité de calorique que 100 kilogrammes de houille. Le prix des lignites grecs se règlent selon la susdite proportion et selon les prix de la houille.

On a accordé jusqu'à présent dans plusieurs nomes du royaume, ainsi que l'indique le tableau déjà mentionné, 324,586 strèmes de superficie carbonifère, dans laquelle on a découvert d'importants et riches gîtes

de ce précieux combustible dont l'industrie peut être alimentée pendant plusieurs siècles.

On a fait des travaux de recherches presque dans toutes les concessions, mais les travaux les plus considérables et les plus techniques qui ont été faits jusqu'à présent sont ceux d'Oropos, de Cymi, de Mégare.

1° *Oropos.*

Sur le versant du mont Skempi, près du couvent de Zoodochopigi, de la commune d'Oropos, se trouve une remarquable mine de lignite, à 7 kil. du port Skala, sur le canal de Négrepont, et à 180 mètres au-dessus du niveau de la mer. On a découvert, dans cette mine, un riche et régulier gîte de lignite qui se dirige du N.-E. 32°. S.-O. et s'incline de 20° vers le S.-O.

Par les galeries de traçage poussées dans la direction du gîte, les galeries inclinées et puits d'aérage, on a mis en évidence une partie de la couche sur une étendue de 700 mètres avec une puissance variable de 8 à 9 mètres 1/2.

Cette partie du gisement est entièrement composée de lignite ne renfermant aucune gangue terreuse, sauf de petites veinules argileuses qui facilitent son exploitation. La matière exploitée est transportée sur un chemin de fer américain qui l'amène aux culbuteurs sur le carreau de la mine, et de là, par des tombereaux, sur un chemin carrossable, construit en grande partie par les propriétaires de la mine.

2° *Cymi.*

Près de la ville de Cymi, à une distance de 7 kil. de la mer, sont situées les mines de lignite exploitées par la société métallurgique hellénique. Le bassin carbonifère, constitué principalement de terrains tertiaires et gisant sur le micaschite, le calcaire et les roches serpentineuses, renferme de riches et considérables gîtes de lignite.

Le gîte principal qui se dirige du N.-O. 50° à 60° au S.-E., et s'incline de 12° à 15° vers le N.-O., est entrecoupé par de nombreux ravins et son affleurement est indiqué sur le sol, sur une distance de 6 kil., c'est-à-dire des environs du village de Castrovala, jusqu'à la place d'Athanatos.

Sa puissance varie de 1 à 3 mètres entrecoupés de couches argileuses et de calcaires marnés. Mais sur le talus du ravin de Tragiano et de Vitalo, à une cote de 100 à 150 mètres en contre-bas du niveau de son affleurement, on voit des coupures de charbon de 5 mètres de puissance. La Société, après avoir exploré et sondé les terrains carbonifères, a ouvert deux galeries de rabais dans la vallée des Allemands, et deux autres à Karassaliano et à Mélétiano; elle a foncé le puits Georges sur lequel elle a installé une machine d'épuisement, construite aux ateliers du Pirée.

La Société a extrait de ces galeries jusqu'en 1875 environ 25.000 tonnes de charbon; mais à cause de la cherté du transport, elle a restreint actuellement ses travaux d'exploitation à la galerie Hentz, qu'elle a mise en

communication avec la plage de Platana, par une petite voie ferrée, d'un développement total de 7 kilomètres.

3° *Mégare.*

Dans la formation lacustre et les marnes coquillères de Mégare, gisent, en superposition, plusieurs gîtes de lignites, qui se dirigent du S.-E. au N.-O. et s'inclinent de 10° vers l'E. Leur puissance varie de 0 m.30 à 1m.20. Les travaux en cours d'exploration, exécutés par M. Nazos, consistent en une galerie poussée dans la direction du gîte et en plusieurs galeries descendant en aval-pendant.

Le lignite de Mégare est noirâtre et luisant, et donne des gaz en abondance.

La mine est située à 145 mètres au-dessus du niveau de la mer et à 11 kil. du port.

4° *Alonisi.*

Au nord du village d'Alonisi, à une heure de la mer, près Saint-Georges, la société Cécrops a mis en évidence par ses travaux d'exploration, dans la formation lacustre, un très-remarquable gîte de lignite. Il se dirige du N.-E. au S.-O. et s'incline de 11° vers le N.-E. Il a une puissance de 4 mètres, y compris les marnes intercalées dans les charbons.

Les eaux, qui ont afflué dans les puits, ont empêché la continuation des travaux de reconnaissance.

§ 2. — Pétrole et Bitume,

Du pétrole et du bitume jaillissent en quantité des eaux minérales de Zante, comme il a été dit plus haut.

Il y a quelques années qu'on a creusé deux puits de sondage à Chéri, d'une profondeur de 30 à 35 mètres et d'un diamètre de 0 m. 12 à une distance d'environ 200 mètres de la source. Il a été constaté qu'il a jailli de ces puits artificiels des eaux muriatiques contenant du pétrole et du bitume en petite quantité. Mais avant d'arriver à un résultat définitif on a dû interrompre les travaux faute de capitaux.

A Cy llène, quiest en face de Zante, à Galaxidi eten Parnasside on a également trouvé des traces de pétrole et de bitume qui ne sont pas encore explorés.

§ 3. — Soufre.

Dans presque toute la partie S.-E. de l'île de Milo on trouve des dépôts sulfurifères. A Palœochori, Calamo, Comnia, Castana et Zéphyria on les trouve dans les marnes des terrains tertiaires. A Bombarda, Phyriplaka on le trouve dans les trachites altérés. Enfin, à Phyrlingo et Rhéma dans la roche meulière poreuse.

Il y a environ vingt ans qu'a commencé l'exploitation du soufre, dans le but principal de combattre la maladie oïdium tuckeri, qui ravageait alors les vignobles.

Le droit d'exploitation ayant été laissé libre à tous les

habitants de Milo, ils découvrirent, par de minutieuses recherches, de nombreux terrains sulfurifères dont on a exploité une grande quantité de minerai. Mais depuis 1862, le droit d'exploitation ayant été exclusivement accordé à M. B. Mélas, les travaux ont été graduellement restreints à la place de Phyrlingo où l'on travaille actuellement. Les minerais de soufre s'y trouvent sous la forme d'un amas très-irrégulier, mais assez riche et dont la puissance varie de 5 à 16 mètres, leur teneur varie de 15,25 à 50 p. 100 de soufre. Mais il arrive souvent que dans la masse du gîte se trouvent des crevasses remplies de soufre pur formant souvent de très-beaux cristaux.

On traite les minerais pauvres, et sont réputés tels ceux dont la teneur n'est que 15 1/2 à 25 p. 100 de soufre, par le Calcaroni, et on traite les plus riches, qui contiennent de 25 à 50 p. 100 de soufre par le système de Doppioni.

Les minerais farineux qu'on exploite à Phyri-Placa et à Tsakistra, d'une teneur de 16 à 20 p. 100, n'étant pas susceptibles d'être traités à cause de leur état farineux, sont transportés et vendus en Grèce et en plus grande partie en Turquie.

Chaque Calcaroni traite 150 tonnes dans 20 à 30 jours si les minerais sont tendres et terreux, et dans 17 à 20 jours s'ils sont durs. Des 30 tonnes de soufre contenu dans ces minerais, on n'obtient par le système sicilien que 6 tonnes et par conséquent on a une perte de 4/5 du soufre contenu. Le prix de revient, pour le traitement d'une tonne de minerai, par le Calcaroni, est de Dr. 1,60.

Chaque four du système Doppioni traite journellement, par 8 creusets en fonte, 2,800 à 3,000 kil. de minerai. Il ne reste qu'environ 790 kil. de soufre des 1,100 contenus dans le minerai, la perte est par conséquent d'environ 1/4. Le prix de revient pour le traitement d'une tonne de minerai est de Dr. 10,50.

La production annuelle est d'environ 600 tonnes, consommées dans le pays et d'une valeur de 100,000 Dr., et la production du minerai farineux est de 400 tonnes d'une valeur de 6,200 Dr.

Le soufre produit à Milo est pulvérisé à Patras, par des broyeurs, mis en mouvement par des machines à vapeur. De là, on le transporte sur les différents marchés de la Grèce, et on le vend à raison de 210 à 230 Drach. la tonne. Cette production n'est que la dixième partie du soufre importé par l'Italie, pour les besoins de notre pays, c'est-à-dire 6,200 tonnes, d'une valeur de Dr. 1,500,000.

Dans les soufrières de Phyrlingo et autres de Milo, on a trouvé de vastes vides des anciennes exploitations, et des tessons de poterie grossière qui attestent que la distillation du soufre se faisait dans des vases de terre.

On a même trouvé de petits saumons de soufre provenant de cette ancienne distillation. On trouve aussi des dépôts sulfurifères sur d'autres points de la Grèce, comme à Santorin, Katakolo, etc., qui ne valent pas la peine d'être exploités.

Les dépôts sulfurifères de Soussaki, dans l'isthme de Corinthe, qui offraient quelques espérances, forment,

d'après les travaux d'exploration exécutés dernièrement des masses coniques renversées, qui se perdent à une profondeur de 20 à 25 mètres.

La haute température et les gaz qui se dégagent ont empêché les travaux de Soussaki.

CHAPITRE IV.

Salines maritimes et sels.

§ 1. — Salines.

On n'exploite pas de sel gemme en Grèce, car le peu qu'on a trouvé aux environs d'Oropos et de Monembasie, dans le Péloponèse, sous la forme de petits nids, dans les terrains tertiaires, n'a pas encore été jugé digne d'être exploité.

Tout le sel nécessaire à la consommation du pays est extrait des eaux de la mer dans des salines dont le fisc a pris l'exploitation depuis 1833.

Cette exploitation commence au mois d'avril et finit en septembre.

On dépense pour l'exploitation des salines d'Anavysso, Dombrène, Thermesia, Lamia, Missolonghi, Naxos et Milo, 180,000 fr., et on produit 12,800 tonnes de sel d'une valeur de 900,000 fr. Le sel se vend aux salines à raison de 70 fr. la tonne pour celui qui se consomme dans le pays et 35 fr. pour celui qu'on exporte.

Les salines en cours d'exploitation ont une superficie de 2,000 strèmes, qui peuvent avec peu de dépenses être étendues à mesure des besoins du pays.

Il existe aussi des salines maritimes dans les îles Ioniennes; comme, par exemple, la nouvelle et l'an-

cienne saline de Leucade, celles de Corfou et de Zante qui produisent annuellement 6,500 tonnes de sel. Les salines de Leucade ont été dernièrement assimilées aux salines du royaume, les deux autres sont encore exploitées par l'administration locale de la commune.

§ 2. — Alun.

L'alun se trouve dans les terrains sulfurifères de Palœochori, Calamo et autres endroits de l'île de Milo. Mais à Halmyra, aux environs de la ville abandonnée de Zéphyria (Sainte-Vénérande), il existe d'anciennes alunières dont les roches alunifères sont des marnes de terrain tertiaire.

Dans ces anciens travaux dont on aurait pu reprendre l'exploitation avec peu de dépenses, il y a une température très-élevée : on voit dans les déchirures et aux parois des vides un alun riche, chevelu et duveteux.

Vers le nord de Milo, à la place de Lyanada, et aux îlots environnants Akradia, on trouve également d'anciennes galeries poussées dans les roches trachétiques, qui attestent également l'exploitation de l'alun par les anciens.

CHAPITRE V.

Marbres, minéraux divers, pierres de construction et terres.

§ 1. — Marbres.

La Grèce abonde en marbres blancs et de différentes couleurs, tous propres à la décoration architecturale et à la statuaire.

A Paros, Skyros, Tinos, Naxos, dans l'Eubée, l'Attique et le Péloponèse, il existe de vastes carrières où les anciens exploitaient, à ciel ouvert et sous-terre, ces beaux marbres qui ornaient les temples et dont l'inimitable ciseau de ces génies de la sculpture antique a créé ces immortels chefs-d'œuvre auxquels il ne semble manquer que la parole.

Les gîtes riches qui fournissaient aux anciens la matière première ne sont nullement épuisés; mais ils attendent des capitaux pour reprendre leur exploitation régulière et technique.

Les gîtes de calcaire saccharoïde, les marbres, sont alternés en stratifications concordantes avec le micaschiste, le choritoschiste, les schistes talqueux et argileux, dont l'âge géologique n'est pas encore déterminé, comme nous l'avons dit plus haut.

Des nombreuses carrières de la Grèce, nous ne citerons que les plus intéressantes :

1° La fameuse carrière de Paros, dans le mont Marpisse, près du monastère Saint-Mina, est située à une distance de deux heures des ports Parikia et Naousa.

On y exploitait le marbre blanc transparent dont le grain, fin et brillant, ressemble au marbre de Carrare. Il est susceptible du plus parfait poli : on l'appelait lychnite (λυχνεὺς, λυχνίτης) parce qu'on l'exploitait sous terre, à la lueur de la lampe (λύχνος). Dans d'autres endroits de l'île il existe aussi des gîtes de marbre blanc de grande dimension. Les carrières qu'on a ouvertes aux environs du village Leukès, au sud de l'ancienne, sont situées à une heure du port de Marmara, avec lequel elles sont mises en communication par une route carrossable. Il existe aussi, près de Naousa, des marbres blancs et riches.

2° Les carrières de Skyros renferment de considérables gîtes de marbre blanc et coloré, où l'on pourrait tailler de gros blocs et des monolithes de 5 à 8 mètres de hauteur. Quelques-unes sont situées près de la mer et les autres à une petite distance, avec laquelle les anciens les avaient mises en communication par des routes carrossables.

a). La carrière de Colone, située à une heure du petit port Pékos, renferme des gîtes très-étendus de marbre blanc qui, étant poli, a un aspect blanc de neige, ce qui donne aux objets d'art faits de ce marbre une expression froide qui leur a valu, chez les artistes, le nom de *freddo*.

Non loin de là, à la carrière Anocolone, on trouve du marbre noir, veiné de blanc, qui forme de grandes

CHAPITRE V.

Marbres, minéraux divers, pierres de construction et terres.

§ 1. — Marbres.

La Grèce abonde en marbres blancs et de différentes couleurs, tous propres à la décoration architecturale et à la statuaire.

A Paros, Skyros, Tinos, Naxos, dans l'Eubée, l'Attique et le Péloponèse, il existe de vastes carrières où les anciens exploitaient, à ciel ouvert et sous-terre, ces beaux marbres qui ornaient les temples et dont l'inimitable ciseau de ces génies de la sculpture antique a créé ces immortels chefs-d'œuvre auxquels il ne semble manquer que la parole.

Les gîtes riches qui fournissaient aux anciens la matière première ne sont nullement épuisés; mais ils attendent des capitaux pour reprendre leur exploitation régulière et technique.

Les gîtes de calcaire saccharoïde, les marbres, sont alternés en stratificatious concordantes avec le mica-schiste, le choritoschiste, les schistes talqueux et argileux, dont l'âge géologique n'est pas encore déterminé, comme nous l'avons dit plus haut.

Des nombreuses carrières de la Grèce, nous ne citerons que les plus intéressantes :

1° La fameuse carrière de Paros, dans le mont Marpisse, près du monastère Saint-Mina, est située à une distance de deux heures des ports Parikia et Naousa.

On y exploitait le marbre blanc transparent dont le grain, fin et brillant, ressemble au marbre de Carrare. Il est susceptible du plus parfait poli : on l'appelait lychnite (λυχνεὺς, λυχνίτης) parce qu'on l'exploitait sous terre, à la lueur de la lampe (λύχνος). Dans d'autres endroits de l'île il existe aussi des gîtes de marbre blanc de grande dimension. Les carrières qu'on a ouvertes aux environs du village Leukès, au sud de l'ancienne, sont situées à une heure du port de Marmara, avec lequel elles sont mises en communication par une route carrossable. Il existe aussi, près de Naousa, des marbres blancs et riches.

2° Les carrières de Skyros renferment de considérables gîtes de marbre blanc et coloré, où l'on pourrait tailler de gros blocs et des monolithes de 5 à 8 mètres de hauteur. Quelques-unes sont situées près de la mer et les autres à une petite distance, avec laquelle les anciens les avaient mises en communication par des routes carrossables.

a). La carrière de Colone, située à une heure du petit port Pékos, renferme des gîtes très-étendus de marbre blanc qui, étant poli, a un aspect blanc de neige, ce qui donne aux objets d'art faits de ce marbre une expression froide qui leur a valu, chez les artistes, le nom de *freddo*.

Non loin de là, à la carrière Anocolone, on trouve du marbre noir, veiné de blanc, qui forme de grandes

masses dans les marbres mouchetés, veinés et rougeâtres.

On trouve aussi, dans cette même carrière, du marbre tacheté, grisâtre et veiné.

b). Les carrières près du port des Trois Bouches contiennent des gîtes très-étendus de marbre moucheté, rouge, brun et jaunâtre; l'exploitation et le transport demandent peu de frais.

c). Des vastes carrières renfermant également de beaux marbres mouchetés se trouvent au sud de la petite île Balaxa, située près du petit port Calamitza.

D'après Strabon, le marbre de Skyros, et principalement le marbre moucheté, fut exporté dans l'antiquité à Rome où il était très-estimé. A Skyros il y a aussi du marbre moucheté....

« On voit à Rome des colonnes monolithes et des dalles de marbre moucheté qui décorent les édifices publics et particuliers de la ville ; ils sont aussi décorés de marbre blanc qui est d'une moindre valeur. »

Μονολίθους κίονας καὶ πλάκας μεγάλας ὁρᾶν ἐστιν ἐν τῇ Ῥώμῃ τῆς ποικίλης λιθείας, ἀφ' ἧς ἡ πόλις κοσμεῖται δημοσίᾳ τε καὶ ἰδίᾳ, πεποίηκέ τε τὰ λευκόλιθα οὐ πολλοῦ ἄξια.

3° Il y a à Tinos, près de la mer, de nombreuses carrières anciennes et modernes, et principalement aux environs de Pyrgos, Hysternia, Kardiani, Sténi, qui renferment des marbres remarquables. Ces marbres sont tantôt tout blancs à grain fin, et tantôt blancs variés de bleu obscur, qu'on appelle tourkino. D'autres fois ils sont noirs, et quelquefois encore vert serpentineux dans la commune de Panorme, d'où on été tirées les colonnes monolithes de 6 mètres de hauteur et 0,60 cen-

timètres de diamètre de l'église catholique d'Athènes, Saint-Denis.

4° Des marbres blancs et à grain fin se trouvent aussi dans l'île de Naxos, comme par exemple au versant du mont Jupiter, et au rivage d'Apollonia, qui furent exploités par les anciens. Dans ce dernier endroit, à une distance d'environ 200 mètres de la mer, on voit une statue colossale, à moitié achevée, de 10 mètres 60 de hauteur, de 2 mètres 40 de largeur et de 2 mètres 20 d'épaisseur, sans bras, adhérant au banc de marbre qui a une inclinaison de 25°. Cette statue est vraiment curieuse et instructive à voir; elle nous donne une idée de la manière avec laquelle les anciens exploitaient ces gros blocs de marbre.

5° Les anciennes carrières d'Eubée contiennent principalement du marbre blanc.

a). Au versant du mont Ocha (Saint-Elie), près de Karysto, à une hauteur d'environ 800 mètres au-dessus du niveau de la mer, les anciens extrayaient des colonnes de grande dimension, comme le constatent les sept colonnes monolithes qu'on voit encore dans les carrières appelées Colones et Agia-Pigi. Elles ont 12 mètres de hauteur et 1 mètres 30 de diamètre, leur couleur est gris verdoyant veiné de chlorite et de mica.

b). Près de Stoura et Marmara, au nord de Karysto, il existe de nombreuses carrières et des traces de routes carrossables. C'est dans ces carrières que l'on exploitait dans l'antiquité, d'après Strabon, les colonnes de Karysto.

6° Dans l'Attique, il y a de nombreuses carrières anciennes et modernes, d'où l'on extrait annuellement de

grandes quantités de marbre en colonnes, plaques et autres gros blocs, dont on décore les édifices publics et les habitations des particuliers et du Pirée. Xénophon, dans son ouvrage des *Revenus et des impôts*, dit : « L'Attique possède un marbre incomparable dont on fait les beaux temples, les plus magnifiques autels et les plus belles statues des Dieux : il est recherché par un grand nombre de Grecs et de Barbares. »

Πέφυκε μὲν γὰρ λίθος ἐν αὐτῇ ἄφθονος, ἐξ οὗ κάλλιστοι μὲν ναοὶ, κάλλιστοι δὲ βωμοὶ γίγνονται εὐπρεπέστατα δὲ θεοῖς ἀγάλματα· πολλοὶ δὲ αὐτοῦ Ἕλληνες καὶ βάρβαροι προςδέονται.

Les carrières du mont Pentélique se distinguent des autres par leur grande étendue et la qualité supérieure du marbre qu'elles renferment.

Ce marbre est en grande partie blanc, quelquefois nébuleux, saccharoïde, translucide, susceptible d'un grand poli et résiste à l'influence de l'atmosphère.

Il renferme des grains de quartz très-fins qui rendent fort difficile son polissage, mais, d'autre part, il a le grand avantage d'avoir une teinte bleuâtre avec des reflets rougeâtres donnant aux ouvrages d'art une vivacité que n'a pas le marbre de Carrare, et qui leur a valu le nom de *caldo*.

Notre sculpteur Broutos a exécuté avec le marbre du Pentélique l'Esprit de Copernic, pour l'Exposition de Paris. Le bloc qu'il a employé pour cet ouvrage est tellement diaphane, qu'on peut distinguer les objets à travers les ailes de la statue.

Cette même qualité de *caldo* se trouve dans le marbre de Kokkinara, dont notre sculpteur Chalépas a fait le Satyre jouant avec l'Amour.

Comme opposition du *freddo* et du *caldo*, le susdit sculpteur Broutos a exécuté le buste de Canaris avec le marbre du Pentélique, et l'Aurore avec celui de Skyros.

Il paraît que l'exploitation des marbres de construction était aussi facile que celle des marbres pour la statuaire était difficile. Dans le talus du ravin formé par les anciennes exploitations on voit des niches rectangulaires, d'où, paraît-il, les anciens artistes taillaient les pièces de marbre choisi qu'ils transformaient en dieux et en héros.

Le transport des marbres s'effectuait au moyen de cordes sur un plan incliné taillé dans le roc, comme on le voit encore.

Quoique très-abondants, les marbres du Pentélique sont considérés comme des marbres de luxe à cause des frais excessifs d'exploitation et de transport.

Voilà pourquoi, excepté pour le Palais, l'Académie, l'Université et quelques beaux hôtels particuliers, on ne se sert que de marbres ordinaires provenant d'autres carrières.

Au nord des carrières du Pentélique, et à 2 kilomètres environ, se trouvent les carrières modernes Kokkinara, d'où on exploite depuis quelques années les marbres ordinaires de nos constructions.

Ce banc étendu renferme des marbres blancs, nébuleux et noirâtres veinés de blanc, d'une facile et peu coûteuse exploitation.

Près de Saint-Jean-le-Chasseur et autres points du versant du mont Hymette, on exploite également des

marbres blancs traversés de lignes bleuâtres, blanchâtres et noirâtres mêlées de blanc.

On trouve des marbres tachetés près de la ville, comme à Pnyka des marbres jaunâtre moussu, rougeâtre moucheté à la colline des Nymphes et près du temple de Thésée.

Dernièrement quelques capitalistes grecs ont pris en sous-œuvre l'étude des carrières de marbre du Pentélique et de Kokkinara.

Après avoir examiné et s'être assurés de leur vraie richesse minérale, ils ont fait faire les études d'une voie ferrée pour mettre en communication les carrières avec Céphissia, Maroussi, Patissia et la capitale. Les dépenses pour la construction de ce chemin de fer industriel, à voie étroite, et d'un développement de 20 kilomètres, avec rampes et pentes de 5 à 32 millimètres, ont été évaluées à 1,200,000 fr., y compris le matériel roulant et les acquisitions de terrain.

On consomme annuellement, à Athènes et au Pirée, 1,000 mètres cubes de marbre blanc et 2,000 mètres cubes de noirâtre estimés de 180 à 200 drachmes et de 110 à 120 le mètre cube, y compris le transport qui est de 40 drachmes et qui augmente à raison de la grosseur du bloc.

7° *Péloponèse.*— Sur le versant du mont Taygète et autres endroits du Péloponèse il existe également des carrières de marbre blanc et moucheté.

Au cap Matapan il existe des marbres rouge foncé, et à Archonditza des marbres rouge veiné, et à Kastri

des rouges, tachetés de blanc, dont les carrières sont situées à deux heures de Porto-Quaglio. Dans le même périmètre, à Vathia, il existe également des marbres verdâtres et mouchetés.

Dans l'éparchie de Gythion, près du village de Nymphe, à une petite distance de la mer, il y a des carrières de marbre blanc, et aux environs du village de Dimaristica, dans la même éparchie, il y a de beau marbre rouge, exploité par M. Siégel; près du village Spira, rouge veiné, qu'on extrait en plaques d'une forte épaisseur; enfin près du village Pyrgaro, il y a du marbre blanc rubanné. Toutes ces carrières sont situées à une distance d'une heure du port Saint-Cyprien. Dans l'éparchie de Mantinée, près du village Saint-Vlassi et de Tripoli, on trouve de beau marbre noir, et près du village d'Oliana il y a un marbre blanchâtre qui renferme des cérithium donnant une jolie coupe après le polissage.

§ 2. Pierres meulières.

Nous avons déjà dit que les pierres meulières de la Grèce se composent de quartz poreux, qui se trouve vers la partie orientale de l'île de Milo, à la plage Rhema. Les pierres meulières de Kimolo et des autres îles inhabitées des environs sont blanches et tendres. Le gouvernement n'exploite, à ses frais, que les pierres meulières de Milo : l'exploitation est sous terre et se fait par des galeries et de larges vides soutenus par de

grands piliers ; elle dure depuis le mois d'avril jusqu'au mois d'octobre.

Les pierres meulières de Milo sont formées de morceaux taillés et qu'on raccorde à l'endroit même où les meules sont installées : il n'y a que les meules à bras, de $0^m,40$ à $0^m,50$ de diamètre qui sont d'une pièce. La valeur de chaque pièce, dont la dimension varie de 0,003 — 0,03 mètres cubes, se règle d'après la dimension, et varie, elle aussi, de 0,45 Drach. à Drach. 6,50. Chaque meule à bras est vendue Drach. 10, et chaque grande paire de meules, composées de vingt à trente pièces, revient de 130 à 150 Drachmes.

On extrait annuellement trente mille morceaux de pierre de meule, d'une valeur d'environ 60,000 Drach., dont une partie est exportée en Autriche, Italie et Turquie. Pour la confection des meules pour moulins à vapeur, on importe du quartz compacte de France.

A Méthane et à Egine on confectionne des meules, pour pressoir à huile et pour les moulins, de roche dure trachétique, d'un diamètre de $1^m,20$ et $0^m,30$ d'épaisseur.

§ 3. Emeri.

Ce précieux minéral se trouve à Naxos, Paros, Héraclée, Sikinos, et dans le continent, près de Thèbes.

L'émeri de Naxos, dont l'exploitation appartient exclusivement au fisc, est d'excellente qualité. Voilà pourquoi les industriels, et principalement ceux de l'Angleterre, s'approvisionnent à des prix plus élevés, préférablement à l'émeri de Turquie.

L'exploitation de l'émeri des autres endroits ci-des-

sus mentionnés n'offre aucun avantage à cause des grands impôts prélevés par le fisc.

L'émeri de Naxos se trouve, sous la forme d'amas irréguliers, dans les bancs de calcaire, qui sont plus ou moins à ciel ouvert. L'émeri qui contient de l'oxyde de fer magnétique est très-dur, et celui qui contient du mica est tendre et n'est pas employé dans l'industrie. Quelquefois on trouve, comme accessoires, des pyrites de fer et de cuivre.

L'émeri se trouve disséminé sur divers points de l'île, mais à cause de l'inégalité du sol, et par conséquent des difficultés de transport, l'exploitation est limitée à Corkès, Amalia, Kastelakia, Besoulès, du dème de Coronide, situés à une heure environ du port Léonos. Elle est aussi limitée à Scaphi, Kacorhyaki, Spiliès, Machera, du dème d'Apiranthe, situés à une heure et demie du port Moutsouna.

Lorque la masse de l'émeri est compacte, l'exploitation se fait au moyen du feu, et lorsque la masse est fissurée, par des leviers et des maillets.

Les habitants des villages de Koronide et d'Apiranthe ont seuls le droit exclusif de l'exploitation de l'émeri à prix fait. Ils reçoivent 2,50 drachmes par quintal d'émeri rendu aux susdits ports.

La production et la consommation annuelles sont d'une valeur d'environ 730,000 drachmes. Les frais d'exploitation et de transport montent à 150,000 drachmes.

§ 4. — Magnésite.

Ce minéral se trouve, sous la forme de nids ou d'a-

mas veineux, dans les serpentines, en Eubée et les provinces de Phthiotide et de Spetzia.

Le magnésite de ces deux provinces se trouve à peu de distance de la mer, celui de Phthiotide près d'Atalante et celui de Spetzia près du monastère Saint-Anargyre. Il se présente sous la forme de filons qui se perdent à peu de profondeur.

Mais les gîtes d'Eubée, et principalement ceux qui sont dans les villages Mandoudi et Achmet-Aga, sont très-considérables et renferment d'excellent magnésite, abondant et d'une facile exploitation.

Aux environs de ces villages, à Kokinolaco, Mercatès, le couvent Galataki, Mavrismata, Pappadès, Atalante, Pyli, Mourtia, Stavro, etc.

A Castrovala, près de Cymi, et à Aphrati, près de Chalcis, se trouvent également des gîtes riches de ce minéral.

La production annuelle varie de 1,000 à 2,000 tonnes, d'une valeur de 32,000 à 64,000 drachmes. On exporte ce métal en Angleterre pour la fabrication du sulfate de magnésie. De petites quantités ont été exportées en Autriche pour la fabrication de la chaux hydraulique, et en France pour la fabrication des tuiles réfractaires.

Il y a trois ans qu'une Société française négociait le fermage des carrières d'Eubée, pour l'exploitation du magnésite et pour son exportation, en France, par grandes quantités après une calcination préalable sur les lieux; mais comme les essais faits à Paris du traitement du magnésite et de sa transformation en décorations architecturales, en meules et en toute espèce

d'objets de luxe n'ont pas obtenu de résultats très-satisfaisants, les négociations ont été interrompues.

§ 5. — Écume de mer.

Près du village de Saint-Théodore, à l'est de Thèbes, il y a des bancs de conglomérats, composés de calcaire argileux et de serpentine ; ils renferment des boules d'écume de mer grosses comme une noix et jusqu'à la grosseur du poing, et encore même plus grosses.

Les nombreux puits dans la colline Strougylo, et les résidus qui gisent autour, témoignent de l'active exploitation de ce minéral, interrompue depuis quelques années.

Près du village d'Achmet-Aga, dans l'Eubée, il existe encore des conglomérats serpentineux renfermant de l'écume de mer.

§ 6. — Gypse.

On trouve à Milo, Zante, Skyros, Loutraki, des masses multiformes, intercalées dans les terrains tertiaires. On trouve également dans le Péloponèse, près du village Saint-Théologos, près du lac Stymphale, et près de Saroucla d'Arcadie, des masses de plâtre dans les crevasses de micaschiste. Ce n'est qu'à Milo que le gypse est exploité par le fisc qui s'est réservé le droit exclusif de cette exploitation. Ces carrières de plâtre situées à Chalaka sont à une heure de distance du port Patrikia.

La masse de plâtre exploitée depuis plusieurs années est intercalée dans les marnes tertiaires, et il est d'une

couleur tout à fait variable, blanc, rouge, bleuâtre, etc.

On en exploite annuellement de 3,000 à 3,500 quintaux, d'une valeur de 15,000 à 17,500 drachmes. On s'en sert pour la clarification des vins qui se consomment dans le pays, et une petite quantité pour les constructions.

§ 7. — Amiante.

Ce minéral fibreux et souple se trouve à Karysto, Anaphi, Skyros et Andros.

L'amiante de Karysto, qui se trouve près des carrières de Styra, fut exploité par les anciens qui en faisaient des tissus pour divers usages et pour recueillir la cendre des morts.

Strabon dit de ce minéral : « A Karysto se trouve une pierre qui, cardée et tissée, est propre à faire des tissus que l'on blanchit en les jetant dans le feu, et qui se nettoient comme le linge par le lavage. »

§ 8. — Barytite.

Ce minéral se trouve souvent comme gangue dans les gîtes métallifères d'Antiporos, Milo, Sériphos et Laurium.

Mais à Myconos, près du port de Panorme, il forme la masse remplissante des filons ferrifères.

§ 9. — Pouzzolane.

La pouzzolane, ou cendre volcanique de Santorin, est très-propre, comme il a été dit plus haut, aux travaux

hydrauliques; elle rend surtout de grands services par son facile maniement, sa solidité, l'économie et la célérité pendant l'exécution des travaux dans la construction des môles et des ponts.

En peu de temps, et pour le prix de drach. 24, on a un mètre cube de cette roche artificielle sous les eaux.

Pour faire un mètre cube de cette roche coagulée on emploie.

0.71 m³	cailloux de calcaire.
0.65 »	terre de Santorin.
0.20 »	chaux éteinte.
0.10 »	sable.

On exploite annuellement environ 34,000 mètres cubes de pouzzolane, environ 28,000 tonnes, dont les 12,000 sont exportées dans d'autres pays et surtout en Turquie.

Le fisc, qui est le propriétaire des terrains volcaniques où l'on exploite cette terre, perçoit environ drach. 2,50 par tonne. On la vend sur place dans les marchés du pays, à raison de 10 à 12 drach. la tonne.

§ 10. — Obsidienne et Pierre ponce.

On les trouve en abondance, comme il a été dit plus haut à Milo et à Santorin.

§ 11. — Quartz.

Le quartz propre à la verrerie, se trouve à Thermia, Milo, Naxos et Skyros et forme des bancs de mica-

schiste. On en trouve aussi dans le dème d'Astakos en Acarnanie.

§ 12. — Granit.

Nous avons parlé au long de cette roche dans le chapitre précédent. Il paraît que c'est des carrières de granit de Tinos qu'ont été anciennement exploités les monolithes de Sparte, de Mégalopolis et d'autres endroits de la Grèce.

§ 13. — Serpentine.

Cette roche, comme nous l'avons dit déjà, se trouve sur plusieurs points de la Grèce, mais la serpentine de Tinos fut exploitée par les anciens, qui estimaient cette roche à cause de ses belles couleurs, de sa facile exploitation, et de la belle perfection qu'on peut donner à son travail et du parfait poli dont elle est susceptible.

§ 14. — Trachite.

Les anciens mineurs du Laurium se servaient de plusieurs manières de cette roche. Ils en fabriquaient de grands mortiers et des moulins pour broyer leurs minerais (1), et en construisaient les fours dans lesquels ils se fondaient, comme l'indiquent les nombreux restes qu'on a trouvés dans les résidus miniers et métallurgiques.

Les tufs trachitiques de Kimolo servent aujourd'hui

(1) Nous avons fait faire, pour l'Exposition de Paris, un tel modèle de broyeur, trouvé à Barbaliaki.

comme pierre de construction dont on consomme de considérables quantités, à Athènes et à Constantinople.

Ces tufs forment de grands dépôts près de la mer, ils sont d'une couleur blanche, jaunâtre et rougeâtre, et se taillent facilement. On en extrait annuellement 100,000 pièces que l'on vend selon leur dimension à raison de 0,40 à 0,50 centimes pièces.

Du trachite granitoïde (saccharopetra) de Milo, on taille de grandes pièces très-propres à la construction des embrasures.

L'ancienne forteresse de Méthane est entièrement construite en gros blocs de trachite, bien taillés et bien raccordés.

§ 15. — Micaschite.

Cette roche se trouve dans toute la Grèce, mais à Andros et Tinos on extrait d'excellentes dalles dont on se sert, à cause de leur solidité et de leur grande dimension, pour le dallage et les corniches des constructions.

Chaque dalle de dimension moyenne, c'est-à-dire de 1 mètre de long sur 0,50 centimètres de large, se vend à raison de 0,50 à 0,70 centimes.

On consomme annuellement, à Athènes et au Pirée, environ 50,000 à 60,000 dalles de Tinos, d'une couleur noirâtre, et 30,000 d'Andros, de couleur grisâtre.

Au Laurium on emploie cette roche schisteuse pour la construction des fours castillans, dans lesquels on fond les scories plombifères avec les ekvolades. Les argiles

produites par l'altération de cette roche ont des qualités réfractaires, aussi s'en sert-on pour la construction des creusets des susdits fours.

§ 16. — Calcaires schisteux.

A Pholégandros, à l'île Pétali et à Marmara de Karystos il existe d'excellent calcaire schisteux mêlé de mica-schiste, dont on exploite facilement des dalles de grande dimension : les dimensions ordinaires sont de $1^m,20$ à $1,^m35$ de longueur sur $0^m,50$ à $0^m,60$ de largeur et de $0^m,05$ à $0^m,6$ d'épaisseur. On les vend à raison de 10 à 11 drachmes le mètre carré. On en transporte de Pholégandros au Pirée 400 à 500 mètres carrés, et des autres endroits 2,000 à 3,000 mètres carrés.

On transporte aussi de l'île d'Ios à Athènes des dalles de calcaire schisteux d'une éclatante blancheur.

§. 17. — Schiste argileux

Le schiste argileux d'Eubée, de Kalavria et d'Amorgos est remarquable, comme nous l'avons dit plus haut, pour la fabrication des ardoises et des crayons, les plaques de dallage, ainsi que pour les toitures.

§ 18. — Tuf calcaire marné et pierres lithographiques.

Les tufs d'Egine, rouge jaunâtre, à Plakaki, près de la mer. On en transporte de grandes quantités à Athè-

nes, et ils font la concurrence aux tufs trachétiques de Kimolos.

On exploite également de bon tuf à Skyros, près du port de Pouria; dans l'île d'Héraclée, près de Naxos, et dans plusieurs autres endroits pour la consommation locale.

On trouve des schistes marneux à Cymi, Egine, etc. Ceux de Calamaki, dans l'isthme, se taillent en de belles dalles, qui ressemblent beaucoup à celles de Malte.

On trouve des pierres lithographiques à Mégalonisi, près de Sainte-Maure, à l'île de Makara, près de Naxos, et à Monembasie.

§ 19. — PIERRE COQUILLÈRE.

Dans la formation pliocène du terrain tertiaire de l'Attique, se trouve un calcaire argileux qui renferme des pétrifications de coquilles de mer ressemblant aux espèces vivantes.

Cette roche fut exploitée, en maints endroits, par les anciens qui en faisaient des monuments, des cénotaphes, et choses semblables.

C'est de la pierre coquillère du Pirée qu'on a construit les fondements des temples de l'Acropole, des théâtres et en grande partie des Longs Murs.

De la pierre coquillère de Mégare, les anciens avaient construit le tombeau de Car, fils de Phoronée. Pausanias dit :

« Le tombeau de Car, fils de Phoronée, a été revêtu de pierres coquillères, d'après l'ordre de l'oracle. Cette pierre ne se trouve que dans la Mégaride, et on en fait

beaucoup d'objets : elle est très-blanche, plus tendre que les autres pierres, et remplie de coquilles de mer. »

La pierre coquillère du pays est plus élastique que le marbre, et est regardée, à cause de cette qualité, comme une excellente pierre de construction.

On consomme annuellement, au Pirée et à Athènes, environ 400,000 pierres angulaires : de $0^m,60$ à $0^m,95$ de longueur, de $0^m,18$ à $0,^m25$ de hauteur et de $0^m,20$ à $0^m,30$ de largeur, d'une valeur d'environ 300,000 drach.

Les fondations de l'Académie Sina et plusieurs autres constructions ont été faites avec cette pierre.

Le quai du Pirée a été construit avec la pierre coquillère de Psyttalia, laquelle ressemble beaucoup à celle du Pirée : chaque mètre cube revient de 60 à 80 drach.

§ 20. — PIERRE A AIGUISER.

Près du village Gavriani, dans la Phthiotide, on trouve une roche schisteuse jaunâtre, facile à exploiter et propre à la fabrication des meules à aiguiser.

De même que le schiste argileux, calcareux, de Saint-Georges, situé entre Chélidromi et Scopélos, aussi bien que celui d'Amorgos.

Près de Sidero-Castro, non loin de Patras, dans le contact des calcaires et des grès, on trouve une roche dure, à gros grain, formant un calcaire siliceux très-propre aux meules grossières, à aiguiser. On en trouve à l'île de Skyros.

§ 21. — ALBATRE.

1° L'albâtre gypsé se trouve intercalé en grandes masses, faciles à exploiter, dans les marbres de Skyros, à Glossa, à une heure nord de la ville. Il est saccharoïde, à grain fin, d'un blanc de neige laiteux, translucide et d'un travail facile.

2° L'albâtre calcaire se trouve dans la roche coquillère de l'île Psyttalia, les fibres en sont déliées, il est d'une couleur blanc laiteux.

Il paraît que les anciens s'en servaient pour faire de petits vases, comme ceux qu'on a trouvés dans l'île Psyttalia.

§ 22. — TERRES.

1° *Terre à brique et poterie commune.*

Des argiles pour la poterie commune se trouvent dans presque toute la Grèce.

Les potiers athéniens, qui excellaient dans la plastique, se servaient de préférence des argiles de Koliade, près de Phalère, qu'ils mélangeaient, dans de justes proportions, avec des ocres importées des îles.

Les vases pour les usages ordinaires, tels que les coupes de différentes formes, les *lakœna*, si connus et dont on ferait une grande exportation, étaient fabriqués avec les autres argiles de l'Attique. Les potiers d'aujourd'hui se servent de ces mêmes argiles et les exploitent à Ambélokipos, Kalogrésa et Koukouvanès. C'est de ces argiles qu'on a fabriqué les briques pour

les voûtes du grand aqueduc souterrain entrepris, en 117 après Jésus-Christ, par l'empereur Adrien. Cet aqueduc passe par les susdits lieux, et mène à la ville les eaux potables par un canal d'environ 20 kilomètres. La découverte et la restauration de ce considérable travail de l'antiquité est due à l'infatigable activité du maire d'Athènes, Panagis Kyriakos.

Il y a quelques années qu'il y avait des tuileries à Koliade, mais qu'on a abandonnées à cause de leur éloignement d'Athènes. Les Béotiens fabriquaient les *coupes béotiennes*, *scyphos*; les Mégariens, les *barillets*, *pithacnia*, les *gyala*, vases à boire. Les Corinthiens fabriquaient avec de la terre blanche, grasse et luisante de l'Achaïe, des *urnes*, des *cruches* et des *coupes de théréklès*. Les Lacédémoniens fabriquaient les *cathon*, petit vase très-utile aux soldats.

A Egine on fabriquait, avec la terre argileuse et plastique, toute espèce de poterie, qu'on exploitait en grande quantité et qu'on appelait *chytræ*, d'où la ville avait tiré son nom de Chytropolis.

De nos jours, les potiers d'Egine fabriquent, avec les terres de Tourko et Barou, près de Saint-Dimitri, des amphores et des cruches propres à rafraîchir l'eau. On les exporte en grande quantité.

On trouve à Xérochori de même qu'à Karysto une excellente terre plastique. De cette dernière les anciens fabriquaient les *kakkavi* (marmite), les *lopodes* (écuelles).

Dans le Péloponèse, à Doliana, sur le mont Saint-Pierre et à Sériphos, près du monastère Saint-Michel,

se trouvent des terres rouges, bolaire, propres à la fabrication des pipes turques.

2º *Ocre rouge.*

A Palœochori, au cap Vani de Milo, au cap Prasso de Kimolo, à Mavromara de Skyros, se trouvent de très-bonnes ocres rouges dont on se sert ordinairement pour teindre les voiles des pêcheurs. Celles de Skopélo sont exploitées et exportées en France et en Angleterre.

3º *Cimolite.*

Par l'altération des roches trachétiques se produit, à Ston-Pilo, à Kimolo, une terre tendre, gluante, dont les habitants font de petites plaques prismatiques, qu'ils vendent dans le pays.

Cette terre, à cause de la propriété qu'elle a d'enlever les taches de corps gras, remplace quelquefois le savon pour laver les étoffes grossières de laine : les baigneurs s'en servent aussi.

Les argiles smectiques de Langada et les argiles blanches de Phyropotamos, de Milo, ont les mêmes propriétés.

4º *Kaolin et terre réfractaire.*

A Milo, Kimolo et Anaphi se trouvent de ces terres provenant de l'altération des roches feldspathiques. Ces terres abondent à Milo, mais des terres blanches et à grain fin, pouvant produire 500 à 600 kilogrammes par

le lavage d'une tonne, ne se trouvent que près du port d'Apollonia; celle de Voudia, Potames et Langadia sont inférieures. A Mycone, aux pieds du Saint-Elie, ancienne Dimosto, près du port Panorama, on trouve aussi un véritable kaolin provenant de la décomposition d'une pegmatite ferrugineuse intercalée dans le granit.

On s'est servi de ces terres de Milo pour la construction des fours de calcination de calamine, au Laurium, et au Pirée pour la fabrication de la poterie fine.

NOTICE.

Le Laurium est vraiment devenu l'école pratique où se sont formés d'excellents ouvriers, qui rendent de très-grands services à notre naissante industrie minière et métallurgique, car, dans les travaux variés qni ont été exécutés pendant ces dix dernières années, il s'est formé des bons mineurs, des fondeurs, des laveurs, des mécaniciens et des contre-maîtres spéciaux.

L'ouvrier grec, étant fort sobre, se contente d'un salaire tel qu'il suit :

Enfants.	Fr. :	0.80 à 1.40
Femmes.	»	0.80 » 2.00
Femmes à la laverie. .	»	2.00 » 3.00
Fondeurs.	»	3.60 » 4.00
Chargeurs de fours. .	»	2.50 » .380
Mineurs.	»	3.00 » 3.50
Main-d'œuvre. . . .	»	2.20 » 2.50
Contre-maîtres. . . .	»	3.00 » 5.00

Renseignements statistiques de la production minérale de la Grèce en 1877.

	DÉSIGNATION		QUANTITES	VALEURS Fr.	NOMBRE des ouvriers	OBSERVATIONS
1	Plomb. Minerais lavés de 50-60 0/0 et 2500-3000 gr. Ag. p. t.	T.	700	210.000		La Soc. fr. des mines de Laurium a commencé ses trav. de lav. en juin.
	— Min. 50-62 0/0 et 600 à 800 gr. Ag.		60	10.200	70	La Société de Sunium a commencé son lavage au mois de décembre.
	— Min. 40-50 0/0 et de 800 à 1200 g. Ag.		100	8.000	10	Théra.
	— Saumons 1000-1300 gr. Ag.		7.530	4.100.000	1.373	Usines Laurium.
	— Fumées 50 0/0. Pb.		1.230	140.000		— —
	Speiss.		150	40.000		— —
2	Calamine crue 35-42 0/0.		6.000	360.000		S. Mines Laurium.
	— calcinée 42-63 0/0.		25.000	2.250.000	1.300	— —
3	Lignite.		4.000	95.000	40	Cymi.
	—		2.000	44.000	15	Oropos.
4	Manganite.		50	6.000	5	Messénie.
5	Soufre, minerais.		400	5.500		Milo.
	— distillé.		600	95.000	80	—
6	Sel marin.		12.800	900.000	120	Ancien Royaume.
	— —		6.400	450.000	60	Iles Ioniennes.
7	Marbres blancs.	M³	1.000	180.000	100	Pentélique et Kokkinara.
	— blanchâtres.		2.000	200.000		— —
	— —		3.000	300.000	100	Tinos et autres ports.
8	Pierres meulières, pièces.		30.000	60.000	30	Pendant 5 mois.
9	Emeri.	T.	3.300	700.000	500	— 3 mois.
10	Magnésite.		1.500	45 000	25	Eubée.
11	Gypse.		170	15.000	20	Pendant 2 mois.
12	Pouzzolane.		28.000	280 000	100	Théra.
13	Tufs trachitiques, pièces.		100.000	40.000	30	Kimolo.
14	Micaschistes.		80.000	40.000	30	
15	Calcaire schisteux.	M²	3.000	30.000	25	
16	Tufs d'Egine, pièces.		400.000	100.000	70	Egine.
17	Pierres coquillières.		400.000	280.000	150	Pirée.
				10.983.700	4.463	

SOURCES.

1. Βακαλόπουλος, Στοιχειώδης γεωγραφία, ἐν Ἀθήναις, 1867.
2. Πολυζωΐδης, τὰ Γεωγραφικά, ἐν Ἀθήναις, 1859.
3. Elisée Reclus. Nouvelle géographie universelle. Paris. 1876.
4. Expédition scientifique de Morée. Paris. 1833.
5. Gustav Fiedles. Leipzig. 1840-1841. Reise durch alle Theile des Kœnigreiches Griechenland.
6. Sauvage. Description géologique de Milo. 1845.
7. Sauvage. Observations sur la géologie d'une partie de la Grèce continentale et de l'île d'Eubée.
8. Transactions of the Geological Society of London, XXXI. On the geology of the island of Zante, by Hygh E. Strickland.
9. K. W. M. Wiebel. Die Insel Kephalonia und die Meer mühlen non Argostoli. Hamburg. 1874.
10. J. Russegger. Reise in der Levante und in Europa. IV. Bd. Stuttgart. 1848.
11. Unger. Die fossile flora von Kumi auf der Insel Euboea. Wien. 1867.
12. A. Wagner. Die fossilen saügerthier-ueberreste von Pikermi. München, 1857.
13. J. Roth und. A. Wagner. Die fossilen Knochen ueberreste von Pikermi in Griechenland. München. 1854.
14. Wagner. Urweltliche saüger-ueberreste aus Griechenland : Abhandlangen de II. Cl. d. K. AK. d. Wiss. v. Bd. II Abth.
15. Fouqué. Nouveaux procédés d'analyse médiate des roches et leurs applications aux laves de la dernière éruption de Santorin.
16. M. Neumayr. Die schiefergebirge der Halbinsel chalkidike ünd der thessalische Olymp. Jahrbuch der K. K. geal. Reichsanstalt. 1876. 26. Bel. 3 Heft.
17. Fuchs. Studien über das alter der jüngeren tertiaerbildüngen Grienchenland. LXXIII. Bande der Sitzb. der K. Akademie Wissenschaft I abtheile Ianner-Heft.
18. Theodor Fuchs. Stüdien über die jumgeren tertiaer-bildüngen Griechenlands, Wien. 1877.

19. Dr. Szabó Iozseftöl. A Glaukophan-trapp. Neháng más Köz et Lauriumban. Budapest. 1876.

20. A. Gaudry. Paris. 1878. Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques, mammifères tertiaires.

21. L'abbé Pègues. Histoire et phénomènes du volcan et des îles volcaniques de Santorin. Paris. 1842.

22. Julius Schmidt. Volkanstudien. Santorin 1866-1872. Leipzig. 1874.

23. Ἀάνδερερ, περὶ τῶν ἰαματικῶν τῆς Ἑλλάδος ὑδάτων, ἐν Ἀθήναις, 1840.

24. J. Hirschfeld. W. Pichler. Die Bäder, Quellen ünd curorte. Stuttgart. 1876.

25. Ζυγομαλᾶ ἰατρικὸς ὁδηγός, ἐν Ἀθήναις, 1860.

26. Θ. Ἀφεντούλη, Φαρμακολογία, ἐν Ἀθήναις, 1876

27. Π. Βουγιούκα, περὶ τῶν αἰδηψίων ὑδάτων, 1877.

28. Π Βουγιούκα, σύντομος περιγραφὴ τῶν ὀρυκτῶν τῆς Ἑλλάδος. Ἀθῆναι, 1856.

29. Π. Αἰδωρίκη, σλατιστικαὶ πληροφορίαι περὶ τῶν ἐξορυσσομένων ὀρυκτῶν ἢ μεταλλευμάτων ἐν Ἑλλάδι. Ἀθῆναι, 1875.

30. A. Cordella. Le Laurium. Marseille. 1871.

31. A. Cordella. Description des produits des mines et des usines du Laurium. Athènes. 1870.

32. A. Cordella. Description des produits des mines du Laurium et d'Oropos. 1875.

TABLE DES MATIERES

Première partie.

APERÇU GÉOLOGIQUE.

Chapitre I.

Configuration du sol. 3
§ 1. Chaînes des montagnes continentales et des îles..... 4
§ 2. Chaînes des montagnes du Péloponèse..... 8

Chapitre II.

Constitution géologique du sol..... 13
§ 1. Considérations générales..... 13
§ 2. Terrains sédimentaires avec fossiles..... 16
1° Terrain secondaire..... 17
A. Formation du Péloponèse..... 17
B. Terrain crétacé..... 18
2° Terrain tertiaire..... 22
A. Formation des gompholithes..... 24
B. Terrains tertiaires supérieurs..... 24
a). Péloponèse..... 25
b). Isthme de Corinthe..... 26
c.) Mégare..... 27
d.) Athènes, Charvati et Pikormi..... 27
e.) Marcopoulo, Calamo, Oropos, Cymi..... 30
f.) Limni, Halmyros et Poros..... 32
3° Terrains quaternaires et récents..... 32
§ 3. Roches sédimentaires sans fossiles, ou roches métamorphiques..... 35
§ 4. Roches plutoniques..... 41
1° Granit..... 41
2° Porphyre..... 43
3° Serpentine..... 45

§ 5. Roches volcaniques 48
1° Trachites 48
2° Pierre meulière 51
3° Perlite 52
4° Obsidienne 52
5° Pierre ponce 53
6° Pouzzolane ou Trass de Santorin 53

CHAPITRE III.

PHÉNOMÈNES VOLCANIQUES DE LA GRÈCE ET PRINCIPALEMENT DES ILES VOLCANIQUES DU GOLFE DE SANTORIN 55
§ 1. Méthane 55
§ 2. Théra (Santorin) 57
§ 3. Thérasia 58
§ 4. Aspro-nisi 58
§ 5. Hiéra, Paléa ou Mégalo-Kaïmeni (île sacrée, la vieille ou la grande-brûlée) 58
§ 6. Micro-Kaïmeni 60
§ 7. Banc de Columbo 60
§ 8. Néo-Kaïmeni 61
§ 9. Georges, Aphroessa et Réka 64
1° Georges 65
2° Aphroessa 69
3° Réka 70

CHAPITRE IV.

SOURCES MINÉRALES ET ÉMANATIONS GAZEUSES. 73
A. Iles 74
1° Milo 74
2° Théra 77
3° Paros 77
4° Kythnos 77
5° Zéa 78
6° Tinos 79
7° Andros 79
8° Ædipso 79
9° Egine 80

10° Zante..... 80
11° Cérigo (Cythère)..... 82
12° Céphalonie..... 82
B. Péloponèse..... 83
1° Isthme..... 83
a). Cenchrées..... 83
b). Loutraki..... 84
2° Epidaure..... 84
3° Méthane..... 84
4° Calauria..... 87
5° Hermione..... 87
6° Fontaine d'Esculape..... 88
7° Mousti..... 88
8° Gythion..... 89
9° Mouseli..... 89
10° Kaïapha..... 90
11° Katacolo..... 91
12° Skyllus (Olympia)..... 91
13° Cyllène..... 91
14° Karitæna..... 92
15° Ali-Dchélébi..... 92
C. Grèce continentale..... 93
1° Æta..... 93
a). Thermopyles..... 93
b). Hypati..... 94
2° Vonitza..... 95
3° Kravassara..... 95
4° Naupacte ou Varassova..... 95
5° Galaxidion..... 96
6° Saint-Lucas..... 96
7° Thèbes..... 96
8° Thesprotie..... 96
9° Reitï..... 97
10° Fréatys..... 97
11° Laurium..... 98
12° Barri..... 98

Seconde partie.

APERÇU MINÉRALOGIQUE.

Chapitre I.

Historique 99

Chapitre II.

Métaux 103
§ 1. Or 103
§ 2. Mines, argent, plomb et zinc 103
1° Laurium 105
2° Hymette 119
3° Sériphos 120
4° Karysto 120
5° Armyropotamos 121
6° Antiparos 121
7° Milo 122
8° Santorin (Théra) 123
9° Anaphé 123
10° Siphante 124
11° Zéa 124
Usines 125
§ 3. Cuivre 131
1° Laurium 131
2° Karysto 132
3° Chalcis 132
4° Hymette 133
5° Sériphos 133
6° Phthiotide 134
7° Epidaure 134
8° Trezène 135
§ 4. Fer 135
Ateliers de machines 139
§ 5. Chromites 141
§ 6. Manganite 143

Chapitre III.

Combustibles fossiles 145
§ 1. Lignite 145
1° Oropos 147
2° Cymi 148
3° Megare 149
4° Alonisi 149
§ 2. Pétrole et bitumes 150
§ 3. Soufre 150

Chapitre IV.

Salines maritimes et sels 154
§ 1. Salines 154
§ 2. Alun 155

Chapitre V.

Marbres, minéraux divers, pierres de construction et terres 156
§ 1. Marbres 156
1° Paros 156
2° Skyros 157
3° Tinos 158
4° Naxos 159
5° Eubée 159
6° Attique 159
7° Péloponèse 162
§ 2. Pierres meulières 163
§ 3. Emeri 164
§ 4. Magnésite 165
§ 5. Ecume de mer 167
§ 6. Gypse 167
§ 7. Amiante 168
§ 8. Barytine 168
§ 9. Pouzzolane 168
§ 10. Obsidienne 169
§ 11. Quartz 169

§ 12. Granit... 170
§ 13. Serpentine..... 170
§ 14. Trachite..... 170
§ 15. Micaschiste... 171
§ 16. Calcaire schisteux... 172
§ 17. Schistes argileux... 172
§ 18. Tuf calcaré marné... 172
§ 19. Pierre coquillière..... 173
§ 20. Pierre à aiguiser. 174
§ 21. Albâtre..... 175
§ 22. Terres... 175
1° Terre à brique..... 175
2° Ocres rouges. 177
3° Cimolite..... 177
4° Kaolin et terre réfractaire..... 177
NOTICE. — Salaire des ouvriers..... 178
Renseignements statistiques de la production minérale de la Grèce en 1877..... 179
Ouvrages géologiques et autres. (Sources)..... 180
Table des matières..... 183

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Paris. — Typ. A. Parent, rue M.-le-Prince, 29-31.